Ihr Funkberater
RADIO Sinburg
MÜNCHEN 2 KARLSPLATZ 10
TEL. 70439

Postversandort München

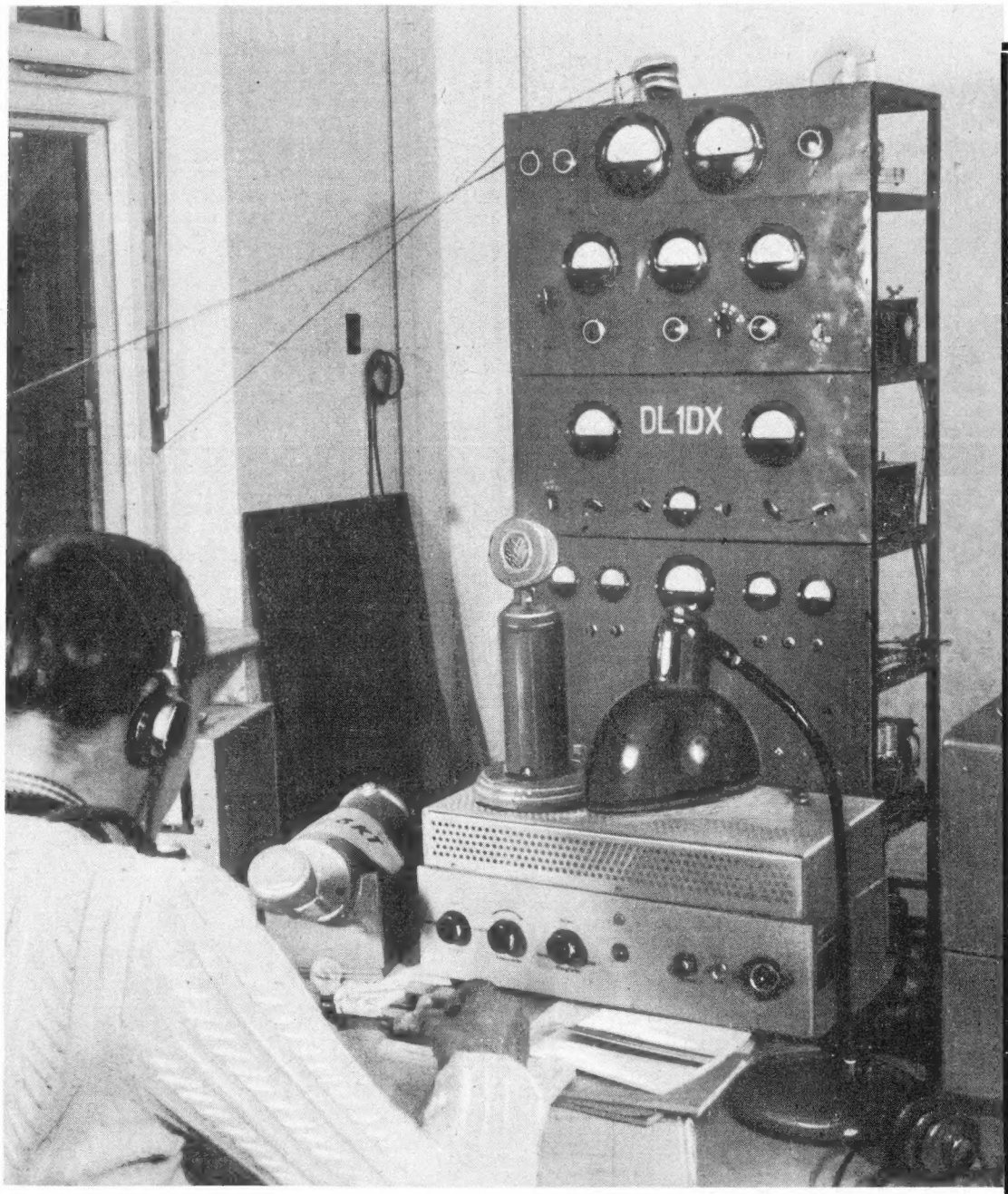
Funkschau

21. JAHRGANG

1. Sept.-Heft 1949 Nr. 11

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



Auf der Kurzwellentagung in Erlangen, die Ende August vom Deutschen Amateur-Radio-Club/Bayern veranstaltet wurde und an der KW-Freunde aus ganz Deutschland teilnahmen, bildete die Tagungsstation einen besonderen Anziehungspunkt, konnte doch jeder Grüße mit Freunden in Europa austauschen. Von der Klubstation wurden ferner unter dem Sonderrufzeichen DL8KT interessante Vorträge und Veranstaltungen der Tagung übertragen, so daß ein großer Kreis europäischer KW-Freunde die Tagung miterleben durfte. (FUNKSCHAU-Foto)

Aus dem Inhalt

Kurzwellentagung Erlangen
UKW-Wettbewerb
Tagungsstation
Magnetofone - selbstgebaut
Zum Selbstbau
von Magnetbandgeräten
Fernsehaufnahmewagen der BBC.
Neue Fernsehkameras
Relaisübertragungen
Fernseh-Innenantenne
Transpole Variotenna
Kann man Regler shunten?
Anregungen
für den Werkstattpraktiker
Neue Einzelteile
Drehfeder-Autoantenne
Superspulensatz für sechs Bereiche
Was jeden interessiert
Graf Arco zum Gedächtnis
„Farvigraph"
Universaloszillograf
für Labor und Werkstatt
Neue Gleichrichterröhre:
Valvo UY 4
UKW-Technik:
Philips UKW-Senderöhren
Aus der Industrie
Präzisions-Anreihschalter
KW-Technik:
Entzerrerschaltungen
für Amateur-KW-Sender
Bauanleitung:
Magnetbandgerät
für den Selbstbau
Wir führen vor:
„Nordmende 398"
Für Reise und Sport
Koffersuper „Perkeo"
Funktechnische Fachliteratur
Zf-Verstärker
mit Mehrfach-Rückkopplung
FUNKSCHAU-Auslandsberichte
Ein dringender
Normungsvorschlag
Leserecho
Werkstattpraxis
Lagerung von Rundfunkröhren
Gerätenachgleich
bei nichtvariablen Induktivitäten

NEUBERGER

MÜNCHEN 25 - STEINERSTRASSE 7

Vielfachmeßgeräte für Gleich- und Wechselstrom u. Widerstandsmessungen mit 30 eingeb. Meßbereich.

MÜNCHENER ELEKTRO-MESSE
Halle 1 - Stand 163

UNAVO

Sondorangebot

	DM.
Elkos 4 µF 350/385 V Rohr	2.47
Elkos 4 µF 450/500 V Rohr	2.74
Elkos 8 µF 350/385 V Rohr	2.89
Elkos 8 µF 450/500 V Rohr	3.24
Spulenbaukasten Ruwel:	
3 Eisenkerne m. Wickeldat.	1.25
Röhren EH 2	4.50
Röhren RL 12 T 2	1.95
Siemens Haspelkern	
Einkreisspule ML	3.75
Taschenvoltmeter für zwei Meßbereiche 12/240 V Gleich- und Wechselstrom	7.10

Versand erfolgt per Nachnahme

Radio Sülz & Co.
DÜSSELDORF
Flingerstraße 34

Wir stellen aus

STAR

Rundfunkempfangsgeräte

Besuchen Sie bitte unseren Stand auf der M. E. M. und überzeugen Sie sich von der QUALITÄT und FORMSCHÖNHEIT unser. Geräte

Apparatebau Backnang GmbH.
Backnang-Neuschöntal, Postfach 70, Telefon 338

Für Industrie und Großhandel liefern wir sofort ab Lager den neuesten, in seiner Leistung bisher unübertroffenen

ELEKTRONIC-Superspulensatz

für 6-Kreissuper. Auslieferung durch die Fa.
W. Schlierbach, Apparatebau
Königsberg / Wetzlar

Gelegenheiten! 3.- DM.: Miniaturröhren: IR5, IL4, IT4, IS5, 3S4, 3A4, P700, P800, 6SN7, 6F7, 6F8, 36, 6C5, 6H6, 1626, 3Q5. **5.- DM.:** 12SG7, 12SJ7, 12SR7, 12SK7, 6K7, LD1. **7.- DM.:** 12A6, 6L6. **30.- DM.:** WG36 und viele andere Typen auf Anfrage.

Wir bitten um Angebote in Radiogeräten, Röhren und Einzelteilen

Batz & Heninger
(13a) Kempten-Hegge

FTM-Spezial-Rechenkreise

für Hochfrequenz und Elektrotechnik

zur Berechnung von

Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kapazität, Induktivität, Resonanzfrequenz, Scheinwiderständen, Wellenlängen, Frequenzen, Schwingungskreisen mit u. ohne Eisenkern usw.

Vollständiger Satz, 5 versch. Modelle, mit Gebrauchsanweisung 9.50 DM. per Nachnahme frei Haus! Prospekt „R" gegen Freiumschlag!

FTM-Radio-Schaltungsheft

28 Seiten DIN A 4, bei Voreinsendung 2.70 DM. per Nachnahme 3.- DM. frei Haus!

FTM-Störschutztechnik

Gegen Voreinsend. von -.30 DM. u. Freiumschlag

FTM-Röhrendatenkartei

Sonderprospekt „P2" geg. Freiumschl. anfordern

FEVZ (21a) LAGE / LIPPE

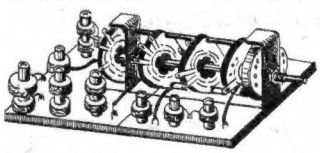
SCHRÜFER BRINGT NEUES!

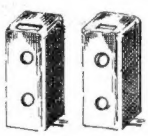
HAUPTKATALOG

er großer illustrierter Hauptkatalog 1949/ 50 mit umfangrei- m Schaltungsteil, 4o Seiten stark, ist erschienen. Versand en Voreinsendung von DM -.3o. Unsere bisherigen Kunden erhal- den Katalog unaufgefordert kostenlos zugesandt.

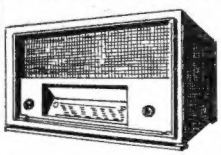
dem Inhalt:

ichtwiderstände 1/4 und 1/2 Watt Markenfabrikat	DM -.28
nsicherungen 2ox5 mm, o,2 bis 2 Amp.	DM -.13
terclips für deutsche und amerikanische Röhren	DM -.o4
leiste mit 1o Lötösen versilbert	DM -.44
- Drehkondensator 2x500 pF mit Calitisolation	DM 8.7o
mens- Elektrolytkondensatoren in Bechern 350/385 V: F DM 2.96, 16 MF DM 3.55, 25 MF DM 4.55 . jedoch 45o/550 Volt: 8MF DM 3.55, 16 MF DM 4.98	
dervoltelektrolytkondensator 25 MF 6/8 Volt	DM -.84

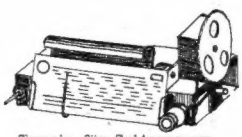




tzensuper - Spulensatz mit Bandfilter für 4 KW, MW LW- Bereich mit TA und UKW- Raststellung aus Fre- nta. (s. Beschreibung im Bastelbuch Nr. 3) Preis DM 59.5o
. mit 2. Oszillator für Telegraphieempfang DM 64.--

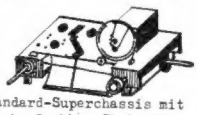


äuse f. Spitzensuper, hoch- nzpoliert (64x46x3o cm) DM 59.5o
. unpoliert DM 39.5o



Chassis für Spitzensuper mit Großsicht-Vierfarbenskala, 2fach- Drehko, fertig gebohrt DM 38.5o

ndart-Supergehäuse (365x297x185) . Glasskala (passend für 4- und Kreissuper nach Bastelbuch Nr.4 5) Preis DM 22.5o



Standard-Superchassis mit 2fach- Drehko, Skalenantrieb u. Buchsen DM 17.5o

BASTELBÜCHER

32 Seiten stark. Aus bestem Papier, reichlich illustriert. Preis pro Buch nur

Bis jetzt ist erschienen:

Nr. 1 Werkstattrezepte und Tabellen.
Nr. 2 Einrichten eines Radio- Kleinlabors.
Nr. 3 Spitzensuper mit 4 KW-MW-LW- Bereichen.
Nr. 4 4-Kreis - Super für Wechsel- u. Allstrom
Nr. 5 6-Kreis - Super für Wechsel- u. Allstrom

Teil- Inhaltsverzeichnis von Bastelbuch Nr. 1.

A. Tabellen.
Eigenschaften von Metallen
Durchschlagfestigkeit von Isolierstoffen
Gewichte u. Widerstandswerte von Drähten
Brummspannung bei 1- u. 2-Weg- Gleichrichtung
Abmessungen u. Eigenschaften von Kupferdrähten
Berechnung von Netztransformatoren
Belastbarkeit von Transformatorenblechen
Belastbarkeit v. Widerständen- u. Drähten
Induktiver- u. Kapazitiver Widerstand v. Spulen
Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor u.s.w.

B. Werkstattrezepte.
Versilbern von Kupfer u. Messing ohne Strom
Bohren u. Sägen von Aluminium
Kupfer brünieren
Schreiben oder Zeichnen auf Eisen und Stahl
Abisolieren von Hochfrequenzlitze
u.s.w.

Weitere Bastelbücher sind in Vorbereitung.

SCHLAGERLISTE

Verkauf nur solange Vorrat.

Potentiometer: -

2o Ohm	5o Watt	DM -.95
5oo Ohm	5 Watt	DM -.95
5oo Ohm	15 Watt	DM 1.3o
5ooo Ohm	1 Watt	DM -.8o
5ooo Ohm	5 Watt	DM 1.5o

Glasierte Widerstände 10 Watt belastbar. (Rosenthal) 3 / 5 / 7,5 / 10 / 12 kOhm, Preis pro St. DM -.25
dto. 25 Watt, 2,5 / 6 / 20 kOhm " " DM -.3o

Keramische Schalter aus Frequenta, 41 mm Ø pro St. DM -.95

1 x9 Kontakte	2x7 Kontakte
1 x 12 Kontakte	2x8 Kontakte
1 x 16 Kontakte	4x3 Kontakte
2 x 5 Kontakte	4x4 Kontakte

Keramische Hochleistungsschalter 65 mm Ø. Einmaliges Angebot. Preis pro St. DM 1.4o
Vorrätig sind:
1 x 2o Kontakte
2 x 1o Kontakte

Nockenschalter 4polig mit Silberkontakten. Maße nur 36x36mm. Auch zum Hintereinanderschalten geeignet. Preis pro Stück DM -.95

Außer diesen Teilen noch viele günstige Gelegenheiten.

Kein Risiko!

Wir garantieren für Lieferung guter und erprobter Einzelteile. Jeder Kauf ist vollkommen risikolos. Teile die Ihnen nicht gefallen, nehmen wir ohne Weiteres zurück. Voraussetzung ist natürlich, daß die Rücksendung innerhalb 8 Tagen unbeschädigt u. franko vorgenommen wird.

Alle Preise sind DM + Preise. Porto u. Verpackung wird bis zum Rechnungsbetrag von DM 5o.- zum Selbstkostenpreise berechnet. Ab DM 5o.- liefern wir porto- u. verpackungsfrei.

K. Schräfer & Co. o.H.G. Radio-Einzelteile, **Erlangen/Bay.** Postschließfach

Unsere bewährten Geräte

nunmehr billiger und in verbesserter Ausführung

EMPFÄNGERPRÜFSENDER DM. 462.-
UJM 20 M 0,1-20 MHz

SELBSTINDUKT.- u. KAPAZITÄTS-MESSGERÄT DM. 288.-
LC 580 K 0,5-5000 µH 0-50000 pF

Beide Geräte berücksichtigen die kommende Wellenumstellung und den UKW-Empfang

Erfragen Sie bitte unsere Rabattsätze

KIMMEL GMBH - MÜNCHEN 23 - OSTERWALDSTRASSE 69

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

„DUCATI" in Alu-Becher, neue Kleinform, hierdurch bequemer Einbau, aus neuen Importen sofort lieferbar:

8 Mf 500/550 V à netto . . . . . DM. 1.75
16+16 Mf 350/385 V à netto . . . . . DM. 2.90
32+32 Mf 350/385 V à netto . . . . . DM. 5.—

Zwischenverkauf vorbehalten!

Industriefirmen u. Großhandlungen wollen Spezialangebote anfordern!

GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHEN BEDARF M. B. H.
(16) GRAS-ELLENBACH / ODENWALD

Mehr Erfolg durch Wissen und Leistung!

Werden Sie Radiofachmann durch **Fernunterricht** nach altbewährter Methode!

Getrennte Lehrgänge für Anfänger und Fortgeschrittene · 2 Lehrbriefe für technisches Rechnen und Mathematik · 2 Sonderlehrbriefe über **UKW - FM**

Neu! Lehrgänge für Optiker und Filmvorführer. Bitte Prospekt B anfordern!

Wir bieten Ihnen:

- Anpassung an die modernste Entwicklung
- Individuelle Behandlung durch den Verfasser weitverbreiteter Fachbücher (u. a. der „Schule des Funktechnikers")
- Seit vielen Jahren bewährte Lehrmethode durch einen **wirklichen** Spezialisten

Prospekte kostenlos - Beginn jederzeit

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Oberbayern

Namhaftes elektrotechnisches Unternehmen in Süddeutschland

sucht

für den Aufbau und die Leitung seiner zivilen Vertriebsorganisation (Rundfunk und Elektroakustik) einen erfahrenen Fachmann. Die Stellung verlangt ein großes Maß an Initiative und die Befähigung zu selbständigem Arbeiten. Sie ist zunächst nur mäßig bezahlt, bietet jedoch große Entwicklungsmöglichkeiten.

Zuschriften erbeten unter Nummer 2727 P

SONDERANGEBOT:

Röhrenprüfgerät »Tubatest L 3« . . . DM. 98.50
Röhrenmeßgerät »Tubatest M 1« . . . DM. 350.—
Elektromeßgerät »Novatest« . . . . . DM. 240.—

Zwischenverkauf vorbehalten

WALTER FUST, Industriebedarf
KÖLN, STERNENGASSE 1

Parnex - Schaltdrähte 0,5 mm, 0,8 mm, 1,0 mm
Parnex - Kontaktlitzen 18 x 0,10 mm
Hochfrequenzlitzen
Lack-Seide-Drähte 0,10-0,35 mm
Gewebe-Isolierschläuche
Hescho - Rundfunk-Kondensatoren v. 0,5-150 pF
liefert

Hermann Klasing & Krug
Gesellschaft für Elektro-Isolierungen m. b. H.
(13a) Ingolstadt a. d. D., Unterer Graben 2

Aus meiner Lagerliste II/491:

	DM. 1 Stck.	DM. 10 Stck.
Fensterantenne Leichtmetall	6.—	5.40
10 Antennenschalter auf Schaukarten	6.90	
Antennenschalter	0.40	3.90
Sicherungshalter	0.15	1.40
Selengleichrichter SAF 240/012 . . .	6.30	58.—
Selengleichrichter AEG 220/006 . .	5.40	51.—
Selengleichrichter AEG 220/012. . .	6.20	57.—
Drehkopf m. Madenschraube 30 mm	0.19	1.80
Drehkopf m. Madenschraube 45 mm	0.28	2.70
Siemens-Haspelkernspulensatz . . .	4.50	39.—
Siemens-Einkreiskoppler	4.70	42.—
Schichtwiderstände 1/4 und 1/2 Watt	0.27	2.50

Bei größeren Posten Sonderpreise. Lieferung erfolgt nur an Händler unter Nachnahme mit 3% Skonto, ab 100.— DM. spesenfrei.

Ludwig Kondermann
RUNDFUNKGROSSHANDLUNG
Schaub-Generalvertretung für Süd-Niedersachsen
Hannover, Nicolaistraße 44

MIKROFONE

Das rückkopplungsfreie Handmikrofon DM 4

Ein rückkopplungsfreies Tauchspulenmikrofon

das auch unter akustisch besonders ungünstigen Verhältnissen eine einwandfreie Sprachübertragung ermöglicht. Als Kompensationsmikrofon ist es für Schallwellen, die aus mehr als 50 cm Entfernung auftreffen, praktisch unempfindlich. Die akustische Rückkopplung läßt sich daher selbst dann mit Sicherheit vermeiden, wenn sich Mikrofon und Lautsprecher in unmittelbarer Nähe befinden, wie z. B. bei Lautsprecherwagen, Rufanlagen im Freien, Übertragung aus geräuscherfüllten Räumen usw. - Nähere Information auf Anfrage.

Preis: DM. 115.-

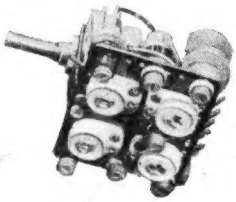
LABORATORIUM WENNEBOSTEL · DR.-ING. SENNHEISER
POST BISSENDORF (HANNOVER)

NF **Hochfrequenzbauteile**

ein Begriff für

Güte und Leistung

Nach
Kopenhagener
Wellenplan



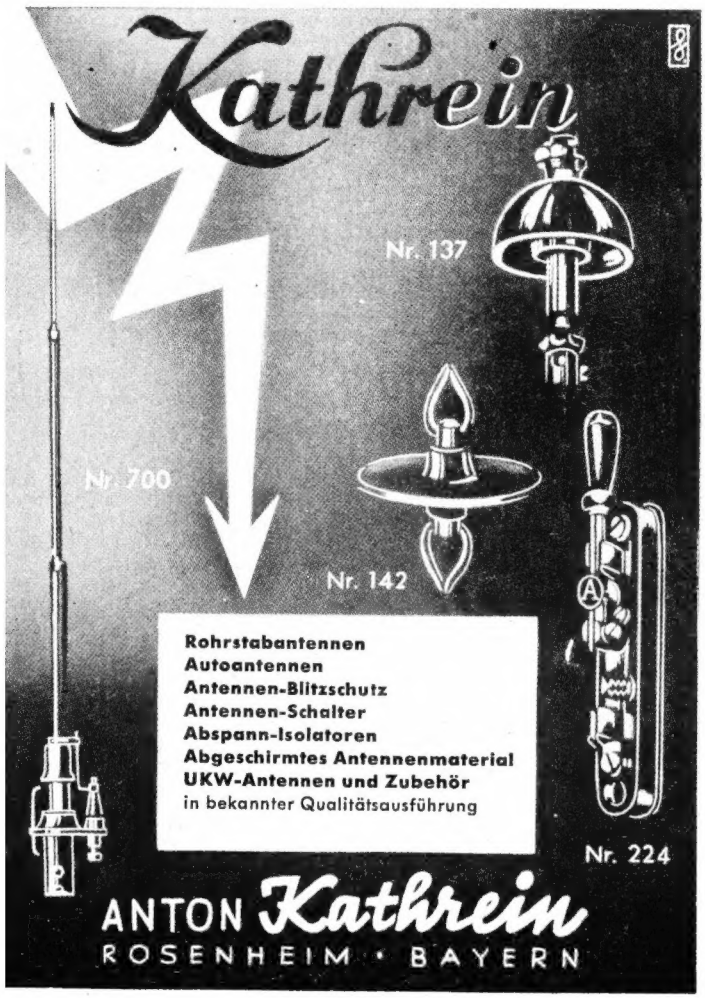
(70 x 50 x 50)

Spezialausführungen
von Spulensätzen
im Kleinstbau

Zwergaggregat vom 4-6-Kreissupersatz mit eingebautem Saugkreis

NORDA-FEINWERK G. M. B. H.

(21a) LÖWENSEN-BAD PYRMONT



Eine gute Nachricht für den Fachhandel

Wieviel Geld spazierte früher an Ihrem Fenster vorbei?

Bitte, überlegen Sie einmal, wie oft die zahlreichen Freunde guter Schallplatten schon die Geldbörse gezückt hätten, wenn Sie ihnen mit ihren Lieblingsstücken oder populären Neuerscheinungen auf TELEFUNKEN hätten aufwarten können!

Jetzt ist es endlich wieder so weit:

Die beliebten **TELEFUNKEN** *Platten sind wieder lieferbar!*

Und zwar in einer Qualität und Auswahl, die allen Wünschen und Geschmacksrichtungen entsprechen und Ihnen die Gewähr für ein schönes Schallplattengeschäft geben. Von der leichten Muse eines Léhar oder Will Glahé bis zur klassischen Musik eines Wagner oder Beethoven — das reichhaltige Repertoire der Telefunken-Platte bringt jedem das Richtige. Dazu kommen laufend neue Aufnahmen

Die Monatslisten, die Ihnen von Ihrer zuständigen TELEFUNKEN-Geschäftsstelle gern zur Verfügung gestellt werden, halten Sie auf dem laufenden.

TELEFUNKEN *Platte*

BERLIN · HANNOVER

21. JAHRGANG

Funkschau

1. September-Heft 1949 Nr. 11

Kurzwellentagung Erlangen

Alljährlich treffen sich die deutschen Kurzwellen-Amateure auf einer Arbeitstagung, um in gegenseitiger persönlicher Fühlungnahme technische Erfahrungen auszutauschen, ihr Wissen zu bereichern und wichtige Fragen des deutschen Amateurfunks und der zukünftigen Entwicklung zu erörtern. Die erste Veranstaltung dieser Art konnte nach dem Kriege 1946 stattfinden. Dieses Mal feierten die deutschen Amateure ihr Jahresfest Ende August in Erlangen. Es wurde vom Deutschen Amateur-Radio-Club/Bayern unter dem Ehrenprotektorat des Herrn Oberbürgermeisters M. Poeschke veranstaltet und bot einen aufschlußreichen Einblick in die interessante Tätigkeit des deutschen Kurzwellenamateurs. Ein UKW-Wettbewerb, eine Reihe wertvoller Fachvorträge und Filmvorführungen, eine Industrieausstellung namhafter Einzelteilfabrikanten und schließlich der Sendebetrieb der Tagungsstation DL 8 KT verlieh dieser harmonisch verlaufenen Tagung ein besonderes Gepräge.

Seit Lizenzerteilung hat das deutsche KW-Amateurwesen einen beachtlichen Auftrieb erfahren. Bekanntlich kann jeder in der amerikanischen und britischen Zone sowie in den entsprechenden Sektoren Berlins lebende Deutsche eine KW-Sendelizenz für Amateurfunk erhalten, sofern er die fachlichen Voraussetzungen erfüllt und die einschlägigen Prüfungen mit Erfolg abgelegt hat. Bisher gibt es in Deutschland ca. 1060 lizenzierte Sendeamateure. Monatlich werden z. Z. an Amateure, die die Bedingungen erfüllt haben, etwa 70 bis 80 neue Sendelizenzen ausgegeben. Man rechnet im gegenwärtigen Zeitpunkt mit etwa 3500 aktiven KW-Amateuren, die in einzelnen Landesverbänden organisiert sind. Die Verbände selbst gehören dem Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC.) an, der z. Z. die Gesamtvertretung des deutschen Amateurfunks betreut.

In den Anfangszeiten der Radioentwicklung konnte sich der Amateur auch in Deutschland große Verdienste erwerben, die von der Fachwelt offiziell anerkannt worden sind. Eine ähnliche Entwicklung wie 1923 bahnt sich gegenwärtig auf dem Gebiet der Ultrakurzwellen an. Auch dieses Mal stellt der deutsche KW-Amateur wieder Wissen, Können und Unternehmungsgeist zur Verfügung. Das Erlanger Tagungsprogramm stand im Zeichen der UKW-Technik. Verschiedene wegweisende Fachvorträge gaben einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der UKW-Technik und Frequenzmodulation und zeigten die Beiträge auf, die der Amateur zur Förderung der neuen Technik zu leisten vermag. Wie weit Amateure heute schon erfolgreich an der UKW-Entwicklung in Deutschland mitarbeiten konnten, ließen besonders deutlich die Ergebnisse des UKW-Wettbewerbes für tragbare Geräte erkennen. Von den eingereichten Konstruktionen konnten acht mit Geld- und Materialpreisen ausgezeichnet werden. Die Bewertung geschah nach Gewicht, Schaltung und Aufbau. Den ersten Preis erhielt mit 255 Punkten ein Sprechfunkgerät mit Stabantenne nach Art des „Handie-Talkie", während ein anderer UKW-Transceiver in leicht tragbarem Kofferformat (Hartley-Schaltung mit Röhre RV 2,4 T 1 als umschaltbarer Sender-Empfänger mit Pendelrückkopplung mit anschließendem zweistufigem Nf-Teil, bestehend aus zwei Röhren RV 2,4 P 700, die beim Senden als Modulationsverstärker dienen) mit 200 Punkten bewertet wurde.

Wir wissen, daß in USA. eine Reihe von Firmen Spezialteile ausschließlich für den KW-Amateur herstellt, ganz zu schweigen von vielen Fabrikanten, die hochwertige „Communication-Superhets" und komplette Sendestationen mit allem Zubehör für Sonderzwecke des Amateurfunks liefern. Bei der immer zunehmenden Bedeutung des deutschen Amateurfunks sind jetzt verschiedene Firmen wie in der Vorkriegszeit dazu übergegangen, KW-Spezialteile wieder herauszubringen. Die Industrie-Ausstellung auf der Erlanger Tagung zeigte verschiedene neue Teile für den KW-Amateur. Auffallend ist die vom technischen Standpunkt aus begrüßenswerte Bevorzugung der Superhetbauteile für den KW-Empfänger, wie überhaupt die Qualität der von der Industrie hergestellten Spezialteile, gemessen am Vorkriegsstand, allgemein gestiegen ist. Die für den KW-Amateur bestimmten Bauteile bewegen sich, der Kaufkraft des Kundenkreises entsprechend, in mäßiger Preislage, was insbesondere für die neuen Kristallmikrofone für Amateursender gilt. Das Angebot an Steuerquarzen, die heute für vier verschiedene Bänder (80-, 40-, 20- und 10-m-Band) erhältlich sind, entspricht allen Anforderungen. So konnten am Stand einer führenden Firma allein für das 80-m-Band Varioquarze für 27 verschiedene Frequenzbereiche angeboten werden.

Auf der Erlanger Tagung bildete der Sendebetrieb der Tagungsstation mit dem Sonderrufzeichen DL 8 KT einen besonderen Anziehungspunkt. Es wurden wichtige Veranstaltungen der Tagung auf dem 80-m-Band übertragen und auch im Ausland mit Interesse verfolgt. Im Rahmen von Telegrafie- und Telefonie-Sendeverkehren hatten die Besucher der Station ferner Gelegenheit, Grüße in alle Länder zu übermitteln. Es wurden u. a. Glückwunschadressen mit der Schweizer USKA. in Bern ausgetauscht. So gewann man auf der diesjährigen KW-Tagung den Eindruck, daß der deutsche Amateurfunk auf der Grundlage des neuen Amateurfunkgesetzes am Beginn einer aussichtsreichen Entwicklung steht. Man darf dabei nicht übersehen, in welch mühseliger Kleinarbeit die Erfolge trotz ungünstigster Verhältnisse erkämpft werden mußten. Obwohl gerade in den ersten Nachkriegsjahren manche europäische und überseeische Staaten die deutschen Bestrebungen zum Aufbau eines neuen Amateurfunks mit gewisser Skepsis betrachtet haben, darf man heute allgemein das Überwiegen der völkerverbindenden Idee des KW-Amateurfunks feststellen. Die freundschaftliche Zusammenarbeit des deutschen KW-Amateurs mit Gleichgesinnten in der ganzen Welt bildet eine der wichtigsten Voraussetzungen einer befriedigenden Weiterentwicklung.

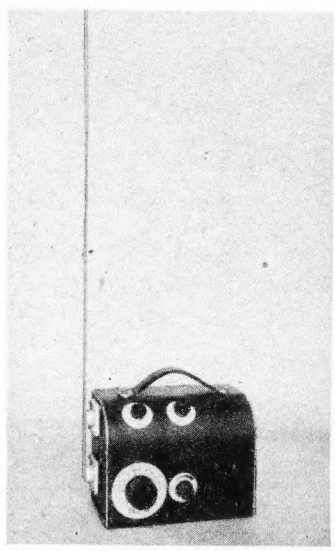


Bild 1. Ein UKW-Transceiver in handlicher Kofferform mit den Röhren RV 2,4 T1 und 2×RV 2,4 P 700, der im Rahmen des UKW-Wettbewerbes mit einem Preis ausgezeichnet wurde (Konstrukteur: E. Stirner)

Magnetofone - selbstgebaut

Der erstaunliche Erfolg des von der AEG in Zusammenarbeit mit dem Rundfunk entwickelten Magnetofons hat in zahlreichen Ländern Europas und in Übersee zur Anwendung und Weiterentwicklung dieser neuzeitlichen Schallaufnahme- und Wiedergabetechnik geführt. Optimistische Stimmen sagten den Untergang der Tonfolientechnik voraus. Wenn auch die Tonfolienaufnahmegeräte für bestimmte Aufgaben durch die Magnetofontechnik verdrängt worden sind, so besteht kein Zweifel, daß die Schallaufnahme und -wiedergabe mittels Tonfolien oder Platten schon wegen ihrer Preiswürdigkeit bestehen bleiben wird.

Auch der Tonfolienamateur interessiert sich besonders für alles, was mit der Magnetofontechnik zusammenhängt. Viele wünschen sich den Selbstbau eines Magnetofon-Gerätes, das gegenüber der Schallplatte größeren Frequenzbereich, längere Spieldauer, beliebige Wiederverwendung des Schallträgers und andere bekannte Vorzüge besitzt. Mancher hat, angeregt durch Hinweise in der Fachpresse und Ratschläge für den Selbstbau, die Konstruktion eines Magnetofon-Gerätes begonnen und nach erheblichem Zeit- und Geldaufwand schließlich feststellen müssen, daß die Selbstherstellung im allgemeinen nur möglich ist, wenn die wichtigsten Einzelteile in ausreichender Qualität zur Verfügung stehen. Um die geforderten Spitzenleistungen hinsichtlich Frequenzbereich, Dynamik und Gleichlauf zu erzielen, reichen behelfsmäßige Mittel keineswegs aus. Aus diesem Grunde hat die FUNKSCHAU bisher auf die Wiedergabe fragwürdiger Bauanleitungen verzichtet, obwohl das Interesse unserer seit Jahren praktisch tätigen Fonoamateure fast ausschließlich heute der Magnetbandaufnahme gilt.

Wir freuen uns daher besonders, daß die in diesem Heft veröffentlichte Anleitung zum Selbstbau eines Magnetbandgerätes auf einer soliden Grundlage steht. In Zusammenarbeit mit der Industrie wurde eine Konstruktion entwickelt, die einen Frequenzbereich 40...10 000 Hz ± 2 db, eine Dynamik mit 65 db und eine Spieldauer von 22 Minuten (1000-m-Film) gewährleistet. Die wichtigsten Einzelteile, wie Laufwerk, Magnetköpfe, Rohbänder usw. können geliefert werden, so daß es möglich wird, hohe Aufnahme- und Wiedergabequalität zu erzielen und alle Vorzüge des Magnettonverfahrens auszuwerten.

Der Aufbau einer Magnetbandanlage erfordert im allgemeinen großes mechanisches Können, das in der Regel beim Durchschnittsamateur nicht anzutreffen sein wird. Die normalerweise auftretenden Schwierigkeiten lassen sich durch Verwendung eines fertigen Laufwerkchassis vermeiden. Die erforderlichen Abgleicharbeiten vereinfachen sich durch Verwendung eines Prüffilmes, der gleichfalls von unseren Lesern bezogen werden kann.

Fernseh-Aufnahmewagen der BBC.

Die langjährigen Erfahrungen des britischen Rundfunks in der Aufnahme von aktuellen Fernsehsendungen außerhalb der Studios haben zur Neukonstruktion eines heutigen Anforderungen entsprechenden Fernsehaufnahmewagens geführt, der nach Angaben der BBC. von der englischen Firma PYE. Ltd. gebaut worden ist. Insgesamt sind drei dieser Aufnahmewagen in den letzten Wochen in Betrieb genommen worden, so daß die BBC. in der Lage ist, gleichzeitig mehrere aktuelle Fernsehübertragungen hintereinander durchzuführen. Während für Fernseh-Außenübertragungen bisher ein Zug von vier Lastwagen verwendet werden mußte, konnten bei der neuen Anlage alle erforderlichen technischen Einrichtungen in einem Wagen untergebracht werden.

Bild 1. Die neuen im Aufnahmewagen verwendeten Fernsehkameras sind verhältnismäßig klein und leicht beweglich. Die Bildeinstellungen erleichtern vier Linsen mit verschiedenen Brennweiten, die man schnell mit Hilfe eines Linsenkranzes wählen kann

Das Fahrzeug besteht aus einem geräumigen Anhänger, der mit einem Motorschlepper (Bedford) gekoppelt ist. Sobald der Wagen vorgefahren ist, wird der Schlepper abgekoppelt. Die drei Fernsehkameras können an verschiedenen Punkten aufgestellt werden und sind über ausreichend lange Hochfrequenzkabel mit dem Wagen verbunden. Die Verstärker- und Kontrolleinrichtungen werden normalerweise im Anhänger betrieben. Sie können jedoch in besonderen Fällen aus dem Wagen herausgenommen und an günstigeren Orten aufgestellt werden, wenn es nicht gelingt, den Aufnahmewagen in eine für die Übertragung günstige Position zu fahren.

Die verwendeten drei Fernsehkameras besitzen eine für Außenübertragungen günstige kleine Form und verwenden einen elektronischen Bildsucher. Er besteht aus einer kleinen Bildröhre, die das Bild so zu betrachten gestattet, wie es auf den Kontrollbildschirm gegeben wird. Der Kameramann kann ferner zwischen vier verschiedenen Linsen mit unterschiedlicher Brennweite wählen. Die Wahl der jeweiligen Linse geschieht durch Drehen eines Linsenkranzes. Jedes aufgenommene Fernsehbild läßt sich im Wagen an getrennten Bildschirmen beobachten, während das gesendete Bild auf einer vierten Bildröhre kontrolliert wird. Zur Bedienung sind vier Techniker vorgesehen, von denen drei die Bilder der Aufnahmekameras beobachten, während der vierte als Bildmischer im gegebenen Zeitpunkt auf das jeweils zu übertragende Bild umblendet. Hinter den Bildingenieuren sitzt der Regisseur mit Sekretärin, während links von ihm der Tonmeister mit seinem Tonverstärker Platz gefunden hat. Der Regisseur kann so jedes einzelne Bild beobachten und über eine Telefonverbindung außerdem den Kameraleuten direkte Anweisungen erteilen, die im Kopfhörer abgehört werden. Zu den Einrichtungen des Aufnahmewagens gehört ferner ein Bildempfänger, der die Sendungen des Londoner Fernsehsenders direkt aufzunehmen gestattet.

Während die Tonsendungen im allgemeinen stets über Postleitungen zum Alexandra-Palast geleitet werden, wo sich der Londoner Fernsehsender befindet, können die Bildsignale drahtlos über UKW- oder Mikrowellensender oder über das Londoner Fernsehkabel geleitet werden. Die wichtigsten Punkte Londons sind durch ein Fernseh-Breitbandkabel mit dem Fernsehsender verbunden, so daß die Bildübertragung im Londoner Stadtgebiet kaum Schwierigkeiten bereitet. Man kann sogar ohne merkliche Benachteiligung der Bildqualität bei kurzen Entfernungen für die Bildübertragung das Telefonnetz bis zum nächsten Breitbandkabelanschluß benutzen. Nach vorliegenden Erfahrungen konnten Bildsignale bis zu Entfernungen von einigen hundert Metern über Telefonleitungen übertragen werden.

Die neuen Aufnahmewagen des britischen Fernsehdienstes erleichtern die Durchführung von Außenübertragungen wesentlich, da die bisher benutzten fahrbaren Einrichtungen dem technischen Stand von 1936 entsprochen haben und sich in der Übertragungspraxis in letzter Zeit immer mehr als unpraktisch erwiesen. Mit diesen neuzeitlichen Einrichtungen wurde u. a. auch die Übertragung eines Boxkampfes aus der Royal Albert Hall in London mit großem Erfolg durchgeführt.

Bild 2. Innenansicht des Aufnahmewagens

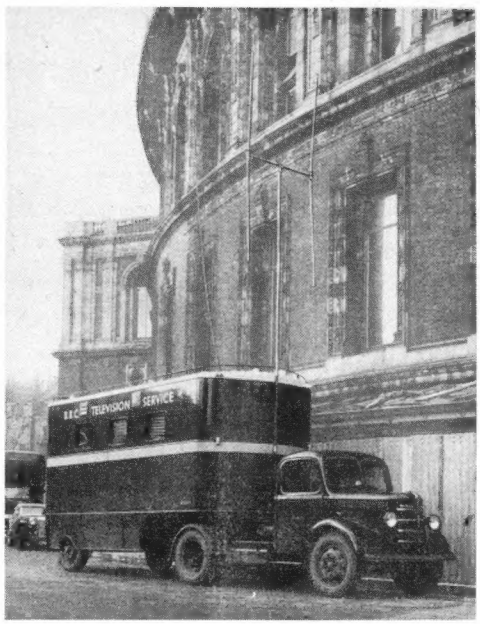


Bild 3. Einer der neuen BBC-Fernseh-Aufnahmewagen, fahrbereit, mit aufgebauter UKW-Antenne. Die Sendungen können mittels Relaisstation drahtlos zum Fernsehsender übertragen werden

FERNSEH-Fortschritte

Fernseh-Innenantenne

In den USA. werden gegenwärtig rund eine Million Fernsehempfänger betrieben. Ebenso wie in der Rundfunkentwicklung taucht daher das Problem des Fernsehempfanges mit Innenantennen auf, da die Anbringung von UKW-Spezialantennen oft Schwierigkeiten bereitet.

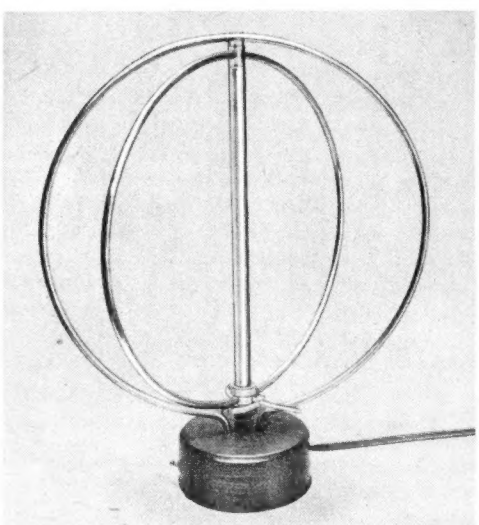


Bild 1. Fernseh-Innenantenne mit hohem Wirkungsgrad, mit der in New York mit üblichen Fernsehgeräten die sechs örtlichen Fernsehkanäle einwandfrei aufgenommen werden können

So wurde jetzt eine wirksame Fernseh-Innenantenne, die „Transpole Variotenna" entwickelt, die auf dem Prinzip der induktiven Kopplung beruht. Sie verwendet zwei nahezu kreisförmige Metallrahmen, die an einem Stab befestigt sind. Der innere Rahmen kann um 180° gedreht werden und gestattet eine ungewöhnlich scharfe Richtwirkung für jedes Fernsehsignal. Die von dieser Antenne abgegebene Spannung soll größer sein als die eines gewöhnlichen gefalteten Dipols.

Ausführliche Beschreibung: Radio-Electronics, August 1949, Seite 28ff.

Erfinder: Hugo Gernsback, 25 West Broadway, New York 7, N. Y.

Kann man Regler shunten?

Wenn man einige Abweichungen von der ursprünglichen Kennlinie in Kauf nimmt, kann man in gewissen Grenzen den Widerstandswert eines Regelwiderstandes durch Parallelschalten eines Festwiderstandes verkleinern, ohne daß der Regelvorgang dadurch in unerträglicher Weise verändert wird. Das Problem tritt ja häufig auf, wenn man keinen passenden Regler zur Hand hat. Meist hilft man sich, indem man ohne großen Schaden einen Regler mit größerem Wert einbaut. Das bedeutet aber immer, daß man auf einen mehr oder weniger großen Bereich des Drehwinkels verzichtet, denn in diesem ist dann, z. B. bei einem Klangfarbenregler, keine Änderung mehr wahrnehmbar. Andere Fälle aber erfordern eine möglichst genaue Einhaltung des Höchstwertes des Reglers. So wird man z. B. den Antennenregler nicht über einen Wert von etwa 15 kΩ wachsen lassen wollen, damit nicht auf das Gitter der folgenden Röhre eine erhöhte Brummeinwirkung gelangt, ohne daß der Hf-Nutzpegel größer wird. Es sollen daher hier die Grenzen aufgezeigt werden, innerhalb deren eine solche Lösung mit Parallelwiderstand tragbar ist. Es wird kein Schaden sein, wenn darüber hinaus noch einiges Grundsätzliche über die Rundfunk-Bauelemente, die als Regelwiderstände oder „Potentiometer" im Handel sind, gesagt wird.

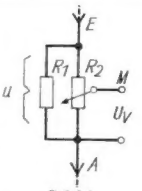


Bild 1. Spannungsteiler mit Shunt

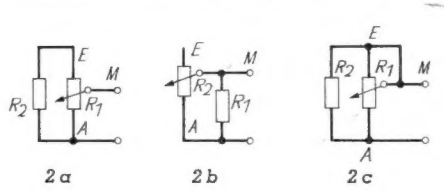


Bild 2. Die beiden Schaltmöglichkeiten (b ist gleich c)

Potentiometerschaltung

Von der vielgebrauchten Potentiometer- oder Spannungsteilerschaltung leitet sich die Gewohnheit her, die Regelwiderstände, die sich dazu eignen, einfach mit „Potentiometer" zu bezeichnen.

Die reine Spannungsteilerschaltung mit einem Regelwiderstand R_1 zeigt Bild 1. Dazu ist gleich ein Shunt, der Widerstand R_2, gezeichnet. Es ist wichtig, daß nur die stark gezeichneten Drähte Strom führen. Zwischen der Anfangsklemme A und der veränderlichen Mittelklemme M wird lediglich Spannung abgegriffen. Es ist ohne viele Worte leicht einzusehen, daß die Regelkennlinie des Reglers — $U_v/_u$ als Funktion des Drehwinkels α — von einem Shunt R_2 in keiner Weise berührt wird, und zwar ganz einerlei, ob der Regler linear oder logarithmisch geteilt ist.

In der Praxis findet diese Unabhängigkeit — aber auch die des Potentiometers ohne Shunt — ihre Grenzen dann, wenn doch ein Strom über A M abfließt und sein Wert womöglich die Größenordnung des Querstroms durch den Spannungsteiler R_1 erreicht. Auf die Diskussion dieses von mehreren Größen abhängigen und in der Rundfunktechnik nicht so sehr wichtigen Falles soll hier verzichtet werden.

Zusammenfassung: Die Regelkennlinien reiner Spannungsteiler bleiben beim Shunten unverändert.

Lineare (arithmetische) Regelwiderstände

Wie der Name sagt, ist die Kennlinie des Widerstandes — R als Funktion des Drehwinkels μ — eine gerade Linie, d. h. wenn man α in den gleichmäßigen Schritten einer arithmetischen Zahlenfolge (1 2 3, . . .) verändert, so verändert sich auch R in gleichen Schritten. Die Kennlinie bei Benutzung der Klemmen A und M zeigt Kurve 1 in Bild 3, die bei Benutzung von M und E zeigt Kurve 2. Dabei bedeutet $R = R_1$ den jeweiligen Höchstwert des Regelwiderstandes, $\alpha = 1$ den größten Drehwinkel nach rechts. Die Regelung nach Kurve 1, also von kleinen zu großen Werten, wird Rechtsregelung, die nach Kurve 2, also von großen zu kleinen Werten, wird Linksregelung genannt. Die Symmetrie des linearen Reglers erlaubt beide Regelungen. Im folgenden beschränken wir uns auf die Besprechung der Rechtsregelung.

Bild 2 zeigt die zwei Möglichkeiten des Shuntens. Schaltung 2b und 2c sind identisch. Bild 3 gibt die Kennlinien (Parabelbögen) für die Schaltung 2a wieder. Da dem Maßstab als Einheit der ursprünglich größte

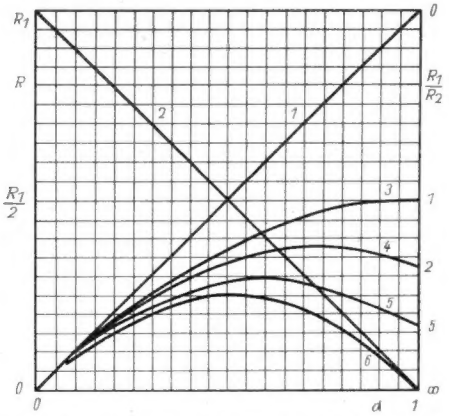


Bild 3. Linearer Regelwiderstand nach Schaltung 2a (Kennlinien)

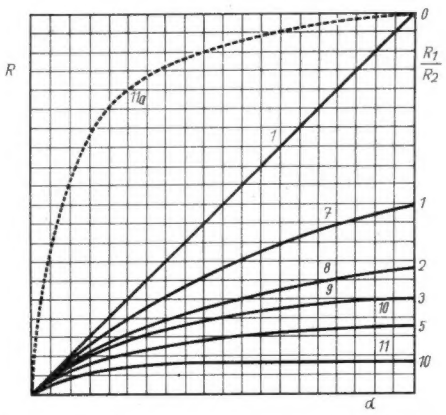


Bild 4. Linearer Regelwiderstand nach Schaltung 2b = 2c (Kennlinie 11a in vergrößertem Maßstab)

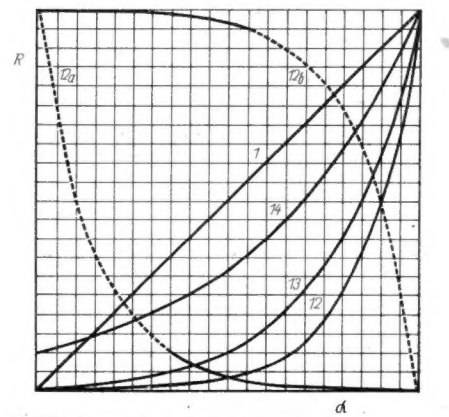


Bild 5. Logarithmische Exponential-Kennlinien (12 = 3 Zehnerpotenzen, 13 = 2 Zehnerpotenzen, 14 = 1 Zehnerpotenz Umfang)

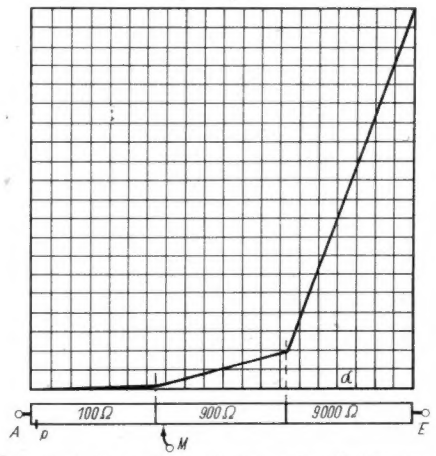


Bild 6. Modell eines logarithmischen Regelwiderstandes mit Kennlinie

NEUE EINZELTEILE

Drehfeder-Autoantenne

Eine ideale Autoantenne soll nicht nur möglichst weit von der Abschirmmasse des Wagens entfernt sein, sondern auch einen großen Abstand vom Motor besitzen, um einerseits hohe Empfangsfeldstärke abgeben zu können, andererseits minimale Zündstörungen aufzunehmen. Bei geschlossenen Wagen ist es daher recht günstig, die Autoantenne auf dem Wagendach zu befestigen. Sie muß jedoch so gebaut sein, daß der Wagen ungehindert auch niedere Durchfahrten, herabhängende Baumäste, Garagen usw. vor und rückwärts ohne Beschädigung der Antenne durchfahren kann.

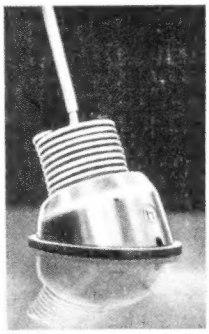


Bild 1. Die neue Drehfeder-Autoantenne

Die neue Hirschmann-Antenne entspricht diesen Anforderungen. Sie läßt sich am höchsten Teil des Wagendaches anbringen und weicht jedem Hindernis aus, da sie ein zwischen dem eigentlichen Antennenstab und dem Befestigungsteil sitzendes Biegeglied verwendet. Dieses Biegeglied ermöglicht es, die Neigung der Wagenflächen auszugleichen und die Antenne in jede beliebige Richtung zu biegen. Das Biegeglied schützt außerdem bei einem Anstoßen der Antenne während der Fahrt den Antennenstab vor dem Knikken. Die Antenne kann in solchen Fällen in einfachster Weise mit der Hand wieder gerade gebogen werden. Die Speziallegierung, aus der das Biegeglied hergestellt ist, wurde so ausgewählt, daß ein Nachgeben des Biegegliedes durch die normalen Fahrterschütterungen nicht eintreten kann.

Die neue Drehfeder-Autoantenne erscheint in zwei Ausführungen (Typ Auta 200 und Typ Auta 300). Beide sind ausziehbar. Die eine Antenne besitzt einen stromlinienförmigen Preßteil zum Anbau an senkrechte und annähernd senkrechte Flächen, die andere einen halbkugelförmigen Teil zum Aufsetzen auf waagerechte und annähernd waagerechte Flächen des Wagens. Die Montage ist einfach und beschädigt den Wagen so wenig wie möglich. Die Antennen werden mit Kabel und Renkverschluß geliefert, wobei das Kabel mit 65 cm Länge ausreichend lang ist, um die Antenne mit dem Empfänger zu verbinden. Während die Kabelkapazität 30 pF beträgt, ist die Kapazität der am Wagen befestigten Antenne etwa 20 pF groß.

Hersteller: Richard Hirschmann, Eßlingen (Neckar), Ottilienstraße 17.

Superspulensatz für sechs Wellenbereiche

Unter Verwendung der keramischen Superplatte und der neuen Messerschalter der Fa. Mayr erscheint nunmehr der Noris-Superspulensatz BT 669 für MW, LW und vier gespreizte KW-Bereiche. Die Bereiche sind so aufgeteilt, daß sich eine bequeme KW-Abstimmung ergibt.

Bereich KW I = 14...21,6 m (22,4....13,9 MHz)
Bereich KW II = 21,4...33,2 m (14,0...9,0 MHz)
Bereich KW III = 32,6...55,5 m (9,2...5,4 MHz)
Bereich KW IV = 51,7...88 m (5,8...3,4 MHz)
Mittelwellen = 180...600 m (1600...510 kHz)
Langwellen = 800...2000 m (400....150 kHz).

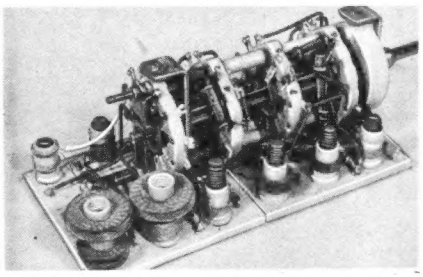


Bild 1. Keramischer Superspulensatz für sechs Bereiche

In Verbindung mit einem Zweifach-Drehkondensator und dazugehörigen Zf-Bandfiltern ist es möglich, einen 6-Kreissuper aufzubauen, der vor allem in den KW-Bereichen leistungsfähig ist, da jeder Bereich kapazitiv und induktiv getrennt abgeglichen werden kann. Der Preis des Spulenaggregates beträgt einschl. Schalter, jedoch ohne Zf-Bandfilter, DM. 46.—.

Hersteller: Sommerhäuser & Friedrich GmbH., Nürnberg, Johannisstr. 7.

Abkratzer zum Abisolieren

Zum Abisolieren von Lackdrähten oder Drähten, die mit Seide oder Baumwolle umsponnen sind, eignet sich ein pinzettenähnlicher Abkratzer, durch den das abzuisolierende Drahtstück gezogen wird. Dieses zweckmäßige Hilfswerkzeug ist neuerdings durch die Fa. W. Amend, Regensburg, Spatzengasse 1 lieferbar (Preis DM. 1,50).

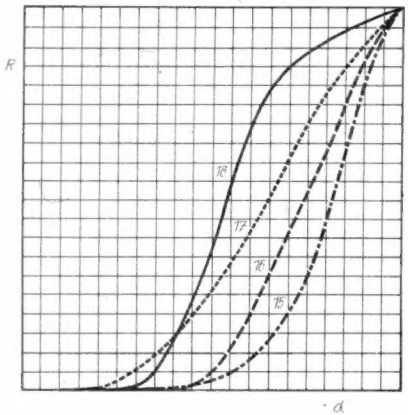


Bild 7. Technische logarithmische Kennlinien

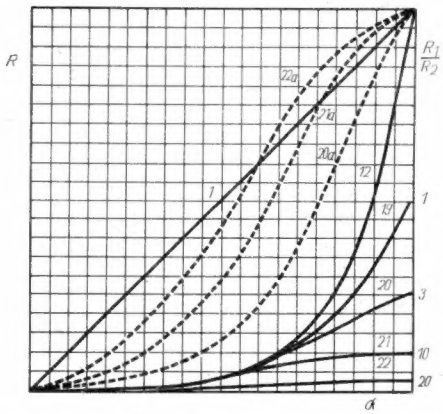


Bild 8. Logarithmischer Regelwiderstand nach Schaltung 2b = 2c (Kennlinien 20a bis 22a in vergröß. Maßstab)

Wert R_1 zugrunde gelegt ist, geben die Kurven außer der Formänderung auch die absolute Änderung von R beim Shunten wieder. Rechts ist das Verhältnis R_1/R_2 als Parameter angegeben. Wie man sieht, ist diese Schaltung nur bis zu einem Wert $R_2 = R_1$ brauchbar (Kurve 3). Wird das Verhältnis R_1/R_2 größer als 1, so durchlaufen die Kennlinien eigentümlicherweise ein Maximum (Kurven 4 bis 6). Die Erklärung liegt darin, daß es sich hier um eine Art Differentialschaltung handelt, die bei Kurve 6, d. i. $R_2 = 0$, also Kurzschluß zwischen A und E, zu voller Symmetrie gelangt. Man erkennt, daß der höchste durchlaufene Wert R in dieser Schaltung niemals größer werden kann als $\frac{1}{4} R_1$. Bild 4, das die nach der Schaltung 2b (2c) berechneten Kurven (Hyperbelbögen) wiedergibt, zeigt wesentlich brauchbarere Kennlinien. Zwar geht auch hier der lineare Charakter um so stärker verloren, je größer das Verhältnis R_1/R_2 wird. Um die charakteristische Formänderung bei starkem Shunten gut hervortreten zu lassen, ist die Kurve 11 ($R_1/R_2 = 10$, also $R_{max} = 1/11$ des ursprünglichen Wertes des Reglers) noch einmal in vergrößertem Maßstab als 11a eingezeichnet. Sie läßt erkennen, daß der Regler schon bei halbem Aufdrehen zu 92% ausgeregelt ist, oder anders abgelesen: 50% des Regelbereichs liegen innerhalb der ersten 8% des Drehwinkels. Leider handelt es sich hierbei um eine Kompression des Regelbereichs bei den kleinen, um eine Dehnung des Regelbereichs bei den großen Werten von R, also umgekehrt, wie bei den beliebten logarithmischen Reglern, und eine Umkehrung dieser Verhältnisse läßt sich leider nicht ermöglichen.

Zusammenfassung: Shunten linearer Regelwiderstände nach Schaltung 2b (2c) führt zu brauchbaren Ergebnissen, solange keine volle Linearität verlangt und R_2 nicht zu groß gewählt wird. Die Brauchbarkeitsgrenze wird etwa bei $R_1/R_2 = 10$ erreicht. Schaltung 2a ist unbrauchbar, bzw. in ihrem kleinen brauchbaren Bereich schlechter linear als Schaltung 2b.

Logarithmische (Exponential-) Regelwiderstände

Die Kennlinie dieser Regelwiderstände wächst nach einer Exponentialfunktion (z. B. Kurve 12 in Bild 5). Da die Logarithmusfunktion nur eine Umkehrung der Exponentialfunktion, also ihr spiegelbildlich ähnlich ist, hat es nicht viel Sinn, bei Reglern eine Unterscheidung beider Namen durchzuführen. R hängt exponentiell von α, α aber logarithmisch von R ab. Die Umkehrung dieser Abhängigkeit würde zu noch schlechteren als der von uns schon als unerwünscht erkannten Kurvenform 11a führen.

Wichtig ist hier aber die Unterscheidung zwischen rechts- und linksregelnden Widerständen. Es kann niemals, wie bei den linearen Reglern, durch Vertauschen von A und E aus einem Rechtsregler ein Linksregler werden. Wir würden nämlich statt der gewünschten brauchbaren Linkskennlinie 12a die völlig unbrauchbare Kennlinie 12b erhalten.

Genauer gesagt bedeutet logarithmische Teilung: Ich schreibe den Wert 1 an die Zahl 0 auf einem Lineal, 10 an die 1, 100 an die 2, 1000 an die 3 usw. Dann nennt man diese neue Teilung logarithmisch (Rechenschieber!). Mancher, der das begriffen hat, stolpert aber doch über zwei Eigentümlichkeiten: erstens haben die logarithmischen Skalen „angeblich" keinen Nullpunkt (die obige Einteilung würde, nach links verlängert, weitergehen: 0,1 an —1, 0,01 an —2 usw.), aber trotzdem läßt sich der logarithmische Regler auf Null drehen! Und zweitens zeigt bei der Durchmessung der eine logarithmische Widerstand einen völlig anderen Kennlinienverlauf als ein anderer (von fabrikatorischen Abweichungen ganz abgesehen). Das letztere liegt daran, daß es immer darauf ankommt, einen wie großen Abschnitt aus einer logarithmischen Teilung ich vor mir habe, bzw. in wieviele Zehnerpotenzen ich einen gegebenen Abschnitt eingeteilt habe. Man betrachte einmal auf einem Rechenschieber die fast linear anmutende Teilung zwischen zwei Ziffern, und zum andern die Unterteilung der ganzen Schieberlänge in eine (unten), zwei (oben) und evtl. drei (ganz oben) Zehnerpotenzen. In Bild 5 zeigen die Kurven 12 bis 14 drei derart verschiedene Unterteilungen. Die Kurve 14 wird, da sie ja der Kurve 1 am ähnlichsten ist, von uns meist gar nicht mehr als „typisch logarithmisch" empfunden. Und den Widerspruch mit dem Nullpunkt soll Bild 6 klären, worin ein grobes Modell eines praktisch zu bauenden „logarithmischen" Widerstandes mit den vollständigen Angaben: r.log. 10 000 Ω/3 Z (rechts-logarithmisch, 10 kΩ, 3 Zehnerpotenzen Umfang) gezeigt wird. Gleitet M über die drei Widerstände, so ergibt sich die darüberstehende Kennlinie, die der Kurve 12 nahekommt. Von Punkt P (10 Ohm) bis Punkt E (10 kOhm) haben wir 3 Zehnerpotenzen in nahezu gleichen Abständen. Das kleine Stück A bis P aber bildet einen Kompromißübergang zwischen Theorie und Praxis von 10 Ω zum Wert R = 0. Es ist Sache des Fabrikanten, in wieviele Zehnerpotenzen er seine Regler einteilt. Er sollte es auch zu seiner Sache machen, außer der dürftigen und oft kaum leserlichen Ohm-Angabe auch noch die drei übrigen Angaben stets gut leserlich anzubringen.

Die praktischen Kennlinien verschiedener Fabrikate weichen übrigens manchmal stark von der theoretischen Kurve ab. Bild 7 gibt einige derartige Kurven wieder, die das mehr oder weniger gelungene Streben nach einem Umfang von 3 bis 4 Zehnerpotenzen zeigen. Zum Glück sind unser Ohr und unser Auge (Helligkeit) in dieser Hinsicht äußerst kompromißbereit und lassen sich sogar noch die S-Form der Kurve 18 gefallen, die praktisch auf eine Ausnutzung des letzten Drittels des Drehwinkels α verzichtet.

In einer ähnlichen Verschiebung der Kennlinie, etwa von Kurve 15 zu 18, macht sich starkes Shunten des logarithmischen Reglers nach Schaltung 2b (2c) bemerkbar. Derartige Kennlinien zeigt Bild 8 unter Zugrundelegung eines guten Reglers mit 3 Zehnerpotenzen Umfang nach Kurve 12. Um die Formabweichung deutlicher zu zeigen, sind die Kurven 20 bis 22 wieder als 20a bis 22a vergrößert wiedergegeben. Man erkennt, daß die Kurven auch bei starkem Shunten (1:10) noch ganz brauchbar sind, vor allem einigermaßen noch den weichen Einsatz behalten. Bei noch stärkerem Shunten windet sich die Kennlinie dann schließlich S-förmig um die lineare Kennlinie 1 herum, ist aber noch lange für viele Zwecke brauchbar. Man kann sich so z. B. aus einem guten r.log. 1 MOhm/3 Z-Regler einen halbwegs linearen 47,5-kOhm-Regler schaffen, wenn man A und M durch einen 50-kOhm-Widerstand verbindet.

Der Vollständigkeit halber zeigt Bild 9 noch einige Kennlinien der auch hier nicht zu empfehlenden Schaltung 2a. Das Maximum ist bis in das letzte Zehntel von α verschoben. Originell erscheint hier nur der Fall der Kurve 26: Man verbinde A mit E und versehe den Gleitkontakt bei etwa $\alpha = 0{,}9$ mit einem Anschlag. Dann hat man ohne einen Zusatzwiderstand einen Regler mit $R = \frac{1}{4} R_1$ einigermaßen gutem logarithmischen Charakter und zu 90% ausgenutztem Drehbereich!

Zusammenfassung: Der logarithmische Charakter und der Regelumfang leiden zwar durch Shunten nach Schaltung 2b (2c), doch tritt erst bei Verhältnissen $R_1/R_2 = 10...30$ (je nach Fabrikat) eine reichlich S-förmige Gestalt der Kennlinie auf, die aber noch lange nicht ganz unbrauchbar zu sein braucht. Schaltung 2a ist auch hier kaum zu verwenden.

Dr. habil. H. Ruprecht

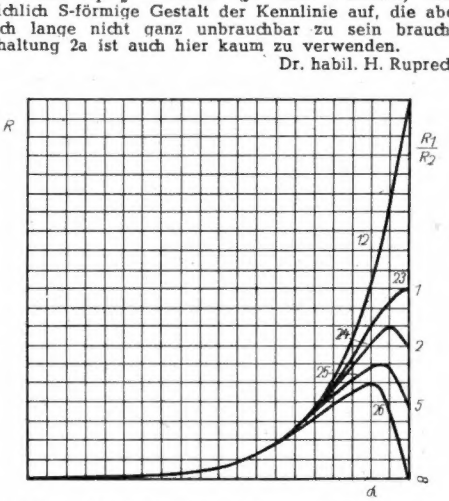


Bild 9. Logarithmischer Regelwiderstand nach Schaltung 2a (Kennlinien)

Was jeden interessiert

Graf Arco zum Gedächtnis

Unter den Pionieren, die an der Entwicklung der Funktelegrafie und des Rundfunks in Deutschland maßgeblich beteiligt waren, ist Graf Arco einer der bekanntesten. Sein 80. Geburtstag fällt auf den 30. August 1949. Er hat ihn allerdings nicht mehr erlebt (er ist schon vor neun Jahren verstorben). Der Telefunken-Gesellschaft gehörte er als ihr technischer Direktor und Chefingenieur seit ihrer 1903 erfolgten Gründung bis zu seinem Rücktritt, 1931, an. Seine Laufbahn auf diesem Gebiet begann er als Assistent Prof. Slabys schon 1897 bei dessen ersten erfolgreichen Versuchen zwischen der Heilandskirche in Sakrow und der Matrosenstation in Potsdam; aber auch nach seinem Rücktritt stand er seinem Unternehmen weiter als technischer Berater zur Seite.

Georg Graf von Arco, geboren in Großgorschütz (Oberschlesien), zeigte schon im Kindesalter eine besondere Vorliebe für alle technischen Dinge, er studierte Physik und Mathematik, interessierte sich aber auch für Psychologie und verwandte Fächer. Seine Sturm- und Drangperiode verführte ihn nach seinem Einjährig-Freiwilligen-Jahr zu einem dreijährigen Offiziersdienst, der ihn aber nicht befriedigen konnte. Er war unbestreitbar ein großer Demokrat, denn sein inneres Wesen neigte mehr zu humanitären, freidenkerischen und freiheitlichen Bestrebungen. Seine eigenen Erfindungen sind zwar durch die technische Entwicklung überholt worden, aber seine schnelle Auffassungsgabe und seine entscheidenden initiativen Entschlüsse haben zu bleibenden Ergebnissen geführt und er hat dank seiner impulsiven Art viel zu den technischen Erfolgen und dem Weltruf der von ihm geleiteten Firma Telefunken beigetragen. Besondere Verdienste erwarb sich Graf Arco um die Durchbildung der Maschinensender, mit denen die ungedämpften Schwingungen das Löschfunkensystem für Großstationen ablöste. Die Universität Straßburg ehrte ihn schon 1916 durch die Verleihung einer Würde eines Dr. phil. h. c.

Es war ihm vergönnt gewesen, auf der bescheidenen drahtlosen Telegrafie der Jahrhundertwende, an deren Wiege er gestanden hatte, unter seiner pfleglichen Hand ein weit darüber hinausgehendes technisches, für die gesamte Menschheit nützliches Anwendungsgebiet aufwachsen und gedeihen zu sehen.

NWDR-Rundfunksender Kiel-Kronshagen

Auf dem Heischberg bei Kiel-Kronshagen wurde mit den Bauarbeiten für den 0,4-kW-Mittelwellensender des NWDR begonnen. Der Sender arbeitet auf der Welle 192 m, 1564 kHz und strahlt seine Leistung über einen 50 m hohen Rohrmast aus. Der Sendebetrieb soll Anfang September beginnen. Es ist beabsichtigt, später eine Leistungserhöhung auf 5 kW vorzunehmen.

Stahlmast für Großsender Hamburg

Der frühere Sendeturm des NWDR-Großrundfunksenders Hamburg war eine Holzkonstruktion. Er hat den Witterungseinflüssen nicht standgehalten und mußte daher, um einen Einsturz zu vermeiden, vor mehreren Jahren bis auf einen Rest von 80 Meter Höhe abgetragen werden. Zur Zeit wird ein neuer hoher Stahlgittermast errichtet, um die normale Ausstrahlung der Sendeenergie wiederherzustellen. Da die Arbeiten in der Höhe des Turmes durch die starke Strahlung des 100-kW-Senders behindert wurden, mußte vorübergehend der NWDR-Sender morgens bis zur Sendepause mit verringerter Leistung strahlen.

Neue Valvo-Röhren für industrielle Zwecke

Dem Bedarf der Industrie entsprechend wird von den Philips Valvo Werken seit kurzem eine Reihe neuer Gleichrichter- und Thyratron-Röhren geliefert.

Die 1800er Typenreihe (1819, 1829, 1849, 1859, 1888) umfaßt ein Programm zweianodiger gasgefüllter Gleichrichterröhren zur Verwendung in Akku-Ladestationen, Kino-Gleichrichtern, industriellen Stromversorgungsanlagen usw. Die 1170er Serie (1173, 1174, 1176, 1177) enthält einanodige Typen für ähnliche Zwecke. Bemerkenswert ist neben der robusten Konstruktion, die den in industriellen Betrieben vorkommenden rauhen Betriebsbedingungen angepaßt ist, die außerordentlich hohe Lebensdauer, die drei- bis fünfmal größer ist als die der bisher am Markt erhältlichen Röhren.

Die neuen Thyratronröhren PL 17 und PL 105 und die Relaisröhre PL 5 finden nahezu universelle Anwendungsmöglichkeiten in Schalt- und Steuereinrichtungen, bei der elektronischen Motorsteuerung für Werkzeugmaschinen; in Helligkeits-Regelgeräten für die modernen Fluoreszenzlampen in Kinos, Theatern und Konzertsälen, bei Zähl- und Sortiermaschinen usw. Die Tatsache, daß diese Röhrentypen auch im Ausland erhältlich sind, dürfte für die Firmen, die ihre Geräte zu exportieren beabsichtigen, von besonderer Bedeutung sein.

Funktechnischer Briefkasten

Auf funktechnische Fragen erteilt die FUNKSCHAU allen Lesern kostenlos Auskunft. Technischen Anfragen bitten wir gegebenenfalls Prinzipschaltbilder beizufügen. Berechnungen und Schaltungsentwürfe können nicht ausgeführt werden.

Briefkastenanfragen sind unter Beifügung eines adressierten und frankierten Rückantwortkuverts zu richten an: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Abt. Funktechnischer Briefkasten, (14a) Stuttgart, Mörikestr. 15.

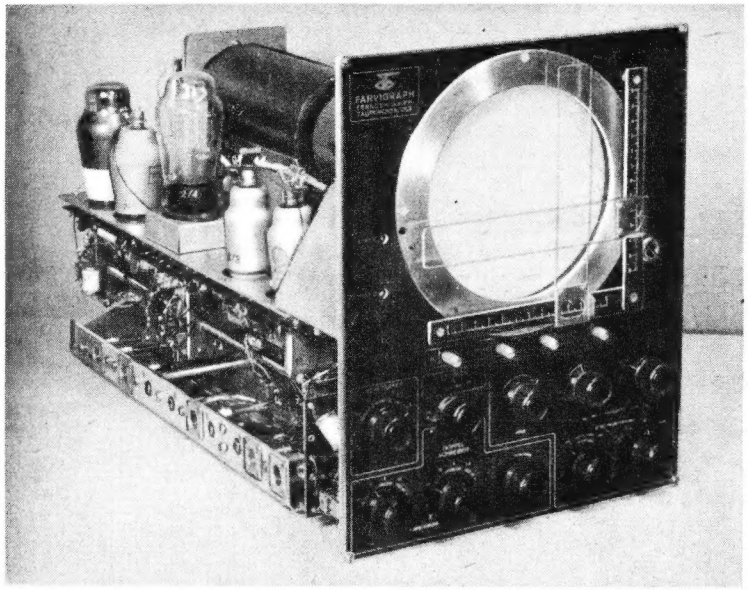


Bild 1. „Farvigraph", ein Universaloszillograf mit 16-cm-Bildröhre

„Farvigraph"

Verstärker

Verstärkung ca. 100fach in 7 Stufen 1:2 regelbar. Bandbreite 3 MHz. Eingangskapazität ca. 30 pF. Größte Empfindlichkeit 0,15 V eff je cm Ablenkung.

Zeitablenkung

Kippgerät mit Gegentaktendstufe. Frequenz von 10...100 000 Hz einstellbar. Die Kippspannung über Buchsen außen abnehmbar. Zeitablenkung auch mittels Netzspannung oder von außen zugeführter Ablenkspannungen (bis 1 MHz) möglich.

Synchronisierung

Umschaltbar auf 50 Hz (Netzsynchronisierung), auf Eigensynchronisierung und auf Fremdsynchronisierung.

Wobbler

Zum Sichtbarmachen der Resonanzkurven von Abstimm- und Zwischenfrequenzkreisen. Frequenzhub umschaltbar auf 20, 50 oder 100 kHz.

Doppelschreiber

Eingebauter Elektronenschalter (Schaltfrequenz ca. 23 Hz) ermöglicht gleichzeitig zwei verschiedene Vorgänge zu beobachten. Die zu oszillografierenden Spannungen werden den beiden mittels Stufenschalter regelbaren Vorverstärkern zugeführt. Eingangskapazität ca. 30 pF, Bandbreite 3 MHz.

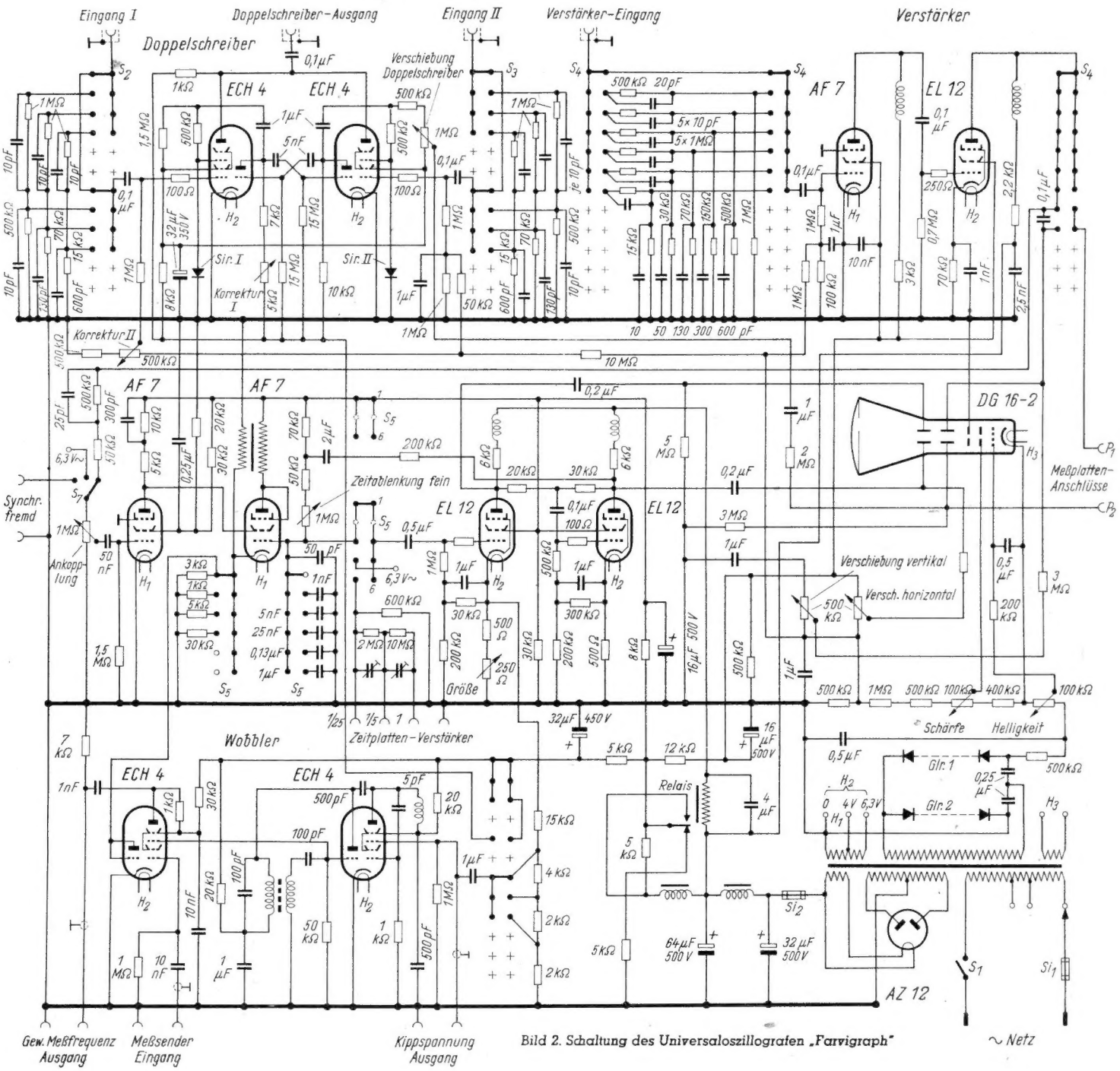


Bild 2. Schaltung des Universaloszillografen „Farvigraph"

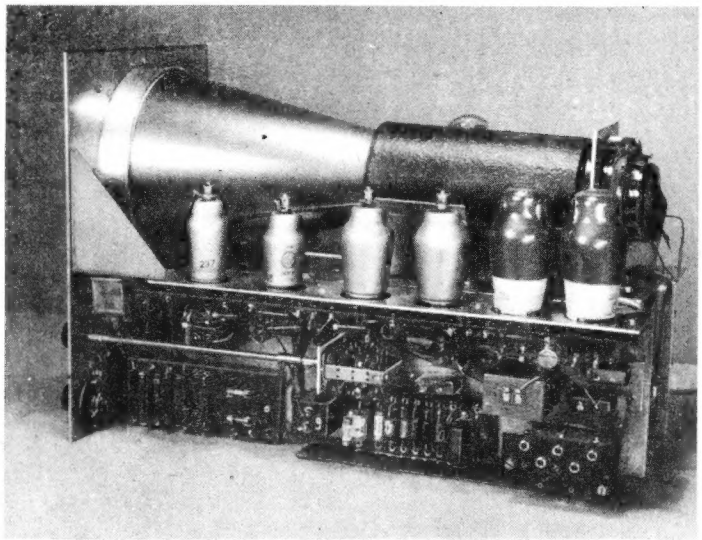


Bild 3. Von links nach rechts: Wobbler, Synchronisierröhre, Kippröhre und Kippendstufe

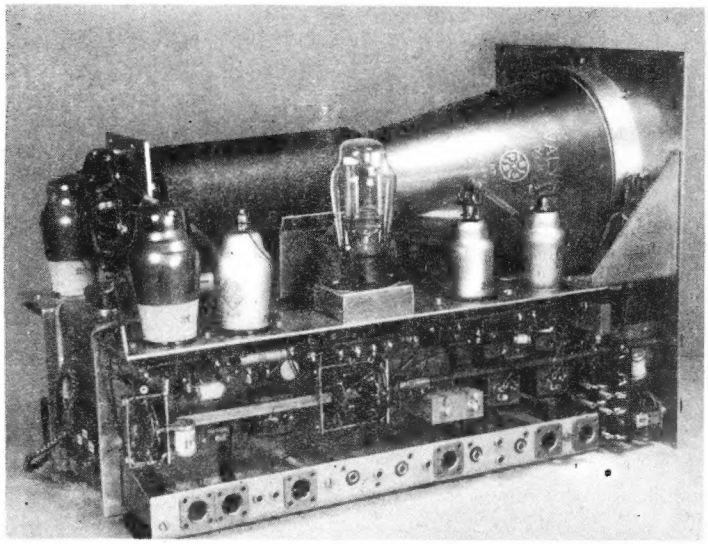


Bild 4. Von links nach rechts: Verstärker, Gleichrichter, Vorverstärker I und Vorverstärker II

Unter den auf dem Markt befindlichen Oszillografen zeichnet sich der Universal-Oszillograf „Farvigraph" der Fernseh GmbH., Darmstadt, durch vielseitige Verwendbarkeit aus, die ihn schlechthin zu dem Typ des neuzeitlichen Oszillografen überhaupt werden läßt. Wir wissen, daß in Rundfunkwerkstätten der Oszillograf nicht allzuoft herangezogen wird, da er ohne in Werkstätten nicht vorhandene Zusatzgeräte vor allem bei Abgleichvorgängen nicht benutzt werden kann. Diesen Mangel vermeidet der „Farvigraph". Er enthält außer den sonst üblichen Stufen, wie Verstärker, Kippgerät usw. einen eingebauten Wobbler. Darüber hinaus gestattet der eingebaute Elektronenschalter gleichzeitig zwei Vorgänge sichtbar zu machen. Die Bildschirmgröße wurde mit 16 cm Schirmdurchmesser so gewählt, daß ein müheloses Betrachten des Bildes und Feststellen etwaiger Feinheiten ohne weiteres möglich wird.

Zeitablenkung

Die Zeitablenkung geschieht durch Kippschwingungen und ist von 10 Hz bis 200 kHz kontinuierlich regelbar. Mit dem Regelknopf S_5 wird der gewünschte Frequenzbereich gewählt, mit dem Regelknopf „Zeitablenkung fein" die gewünschte Frequenz eingestellt. Ein anderer Regelknopf dient zur Einstellung der Kippschwingungsamplitude (Länge des Oszillogramms). Die Kippspannung kann bei Bedarf an der Buchse Kippspannung Ausgang abgenommen werden, die Amplitude der abgenommenen Spannung ist mittels Schalter in drei Stufen (Spitzenspannung 2 bzw. 4 bzw. 8 Volt) einstellbar. Die abgenommene Kippspannung steigt negativ gegen Erde an, wobei das Anfangspotential festgehalten wird.

Statt der Ablenkung durch das eingebaute Kippgerät ist durch Umschalten (Schalterstellung „50 ~") eine sinusförmige Ablenkung mit Netzfrequenz möglich. Man kann auch bei Schalterstellung „fremd" Ablenkspannungen beliebiger Kurvenform (bis zu einer Frequenz von 1 MHz) von außen über die an der rechten Seitenwand befindlichen Buchsen zuführen.

Synchronisierung

Die Zeitablenkung kann entweder durch von außen (über Buchse „Synchronisierung fremd") zugeführte Synchronisierzeichen synchronisiert werden (Schalterstellung „fremd") oder auch durch die zu oszillografierenden Signale selbst (Schalterstellung „eigen"); bei Zuführung der Meßspannung an die zweite Ablenkplatte ist keine Eigensynchronisierung möglich. Zum Oszillografieren von Vorgängen, die mit der Netzfrequenz synchron verlaufen, kann die Synchronisierung auch mit der Netzfrequenz von 50~ erfolgen (Schalterstellung „50~").

Die Ankopplung der Synchronisierimpulse für die Zeitablenkung ist veränderlich. Bei Drehen des Regelknopfes „Ankopplung" in Richtung „max" (Rechtsdrehung) wird die Kopplung fester. Die Synchronisierung wird in der Regel mit der Kippfrequenz oder einem ganzzahligen Vielfachen derselben vorgenommen. Bei Zuführung der Synchronisierzeichen von außen muß die Impulshöhe bei Rechteckimpulsen wenigstens 0,2 Volt, bei Sinusform die Effektivspannung wenigstens 0,3 Volt betragen. Steil verlaufende Synchronisierzeichen eignen sich besser als eine Sinusspannung. Die Zeichen können positiv oder negativ sein.

Verstärker

Zum Oszillografieren stehen die beiden Ablenkplatten der Katodenstrahlröhre zur Verfügung. Die eine Platte ist galvanisch mit der Buchse P_2 verbunden. Die andere Platte hat über einen Kondensator oder galvanisch mit der Buchse P_1 Verbindung.

Ist eine Verstärkung der zu oszillografierenden Spannung notwendig, dann kann hierzu der im Farvigraph eingebaute Verstärker benutzt werden, dessen Ausgang an die Platte P_1 angeschlossen ist. In diesem Falle ist die zu oszillografierende Spannung der Buchse „Verstärkereingang" zuzuführen.

Der Verstärker hat eine Bandbreite von 3 MHz; seine Verstärkung beträgt maximal ca. 100 fach. Dem Verstärker ist ein 7-stufiger Spannungsteiler vorgeschaltet. Dieser ist derart einzustellen, daß der Verstärker nicht übersteuert wird (höchstzulässige Ablenkung des Katodenstrahls ± 50 mm von der Mittellage). Die Verstärkung ist der am Verstärkereingang zulässigen Maximalspannung umgekehrt proportional, so daß bei allen Verstärkungsgraden immer die gleiche Oszillogrammhöhe geschrieben werden kann. Die maximal zulässigen Eingangsspannungswerte in Volt eff. (Sinusform) sind für jede Schalterstellung angegeben.

Wobbler

Der Wobbler dient zum Sichtbarmachen der Frequenzkurven von Filtern. Hierzu wird zusätzlich ein Meßsender benötigt, dessen Ausgangskabel mit der Buchse „Meßsendereingang" verbunden wird. Der mit „Wobbler" bezeichnete Drehknopf wird auf den gewünschten Frequenzhub (25, 50 bzw. 100 kHz) gestellt. Die Frequenz des Wobbelvorganges ist gleich der eingestellten Frequenz der „Zeitablenkung". Sie beträgt zweckmäßig 25 Hz, darf aber keinesfalls höher als 50 Hz sein, da sonst vor allem bei großem Wobbelhub und steilen Resonanzkurven Einschwingvorgänge entstehen, die das Bild stark fälschen können. Es ist vorteilhaft, die Zeitablenkung mit der Netzfrequenz zu synchronisieren (Synchronisierungsschalter auf 50~).

Die „gewobbelte" Meßfrequenz, die dem Empfänger bzw. den Filterkreisen zugeführt wird, ergibt sich aus der Differenz zwischen 10 MHz (gewobbelte Grundfrequenz des Farvigraphen) und der eingestellten unmodulierten Meßsenderfrequenz. Z. B. wird für eine zu wobbelnde Meßfrequenz von 470 kHz der Meßsender auf 10,470 oder 9,530 MHz eingestellt. Die Größe der gewobbelten Meßspannung entspricht etwa der vom zusätzlichen Meßsender gelieferten Hf-Spannung. Die Meßspannung wird der Buchse „gewobbelte Meßfrequenz" entnommen und dem Prüfling, z. B. dem Eingangskreis bzw. der ersten oder zweiten Zwischenfrequenzstufe eines Rundfunk-Empfängers in geeigneter Größe zugeführt. Zur Sichtbarmachung des Durchlaßbereiches wird die Ausgangsspannung des Prüflings der Buchse „Verstärkereingang" zugeführt. Beim Durchwobbeln eines kompletten Rundfunkgerätes wird die Spannung zweckmäßig am Richtwiderstand des Empfangsgleichrichters abgenommen.

Der Wobbler kann wie folgt geeicht werden: Ein geeichter Rundfunkempfänger wird auf eine bestimmte Frequenz f bzw. einen Sender, dessen Frequenz genau bekannt ist, eingestellt und von einem Meßsender entweder die Frequenz 10 MHz + f oder 10 MHz — f über die Wobbeleinrichtung des Farvigraphen der Antennenbuchse des Rundfunkempfängers zugeführt. Den Meßsender stellt man z. B. so ein, daß die Filterkurve auf der linken Seite des Schirms erscheint. Nun stimmt man den Empfänger auf eine zweite, etwa um $^2/_3$ des Wobbelhubes entfernte Frequenz (bzw. bekannten Sender) ab. Dann ist ohne Veränderung der Meßsenderfrequenz die Filterkurve um einen bestimmten Betrag nach rechts verschoben.

(Verschiebt sich jedoch die Filterkurve nach links außerhalb der Schirmfläche, dann ist am Meßsender die andere der vorstehend genannten Frequenzen einzustellen.) Beispiel: Eine Verstimmung des Empfängers um 45 kHz (z. B. von 355 auf 400 kHz) ergebe eine Verschiebung des Oszillogramms um 50 mm. Dann entsprechen 10 mm einer Frequenzänderung von 9 kHz.

Doppelschreiber

Der Farvigraph enthält einen Elektronenschalter, der es ermöglicht, gleichzeitig zwei verschiedene Vorgänge zu beobachten, die beide im gleichen Zeitmaßstab geschrieben werden. Die zu oszillografierenden Spannungen sind den Eingangsbuchsen der zwei Vorverstärker zuzuführen. Die beiden Vorverstärker werden mittels besonderer Steuersignale abwechselnd eingeschaltet bzw. gesperrt, die beiden Oszillogramme also auf dem Schirm der Katodenstrahlröhre abwechselnd geschrieben, wobei die Umschaltung jeweils nach ca. $^1/_{25}$ Sekunde vorgenommen wird. Ausgangsseitig sind beide Verstärker parallel geschaltet, ihre Bandbreite beträgt 3 MHz.

Zur Einschaltung des Doppelschreibers ist der mit „Wobbler" bzw. „Doppelschreiber" bezeichnete Drehknopf in die Stellung „Doppelschreiber" zu bringen, die zu oszillografierenden Spannungen an die Eingangsbuchsen „Verstärker I" bzw. „Vorverstärker II" zu legen und die Buchse „Vorverstärkerausgang" mit der Buchse „Verstärker-Eingang" durch eine kurze Leitung zu verbinden. Mittels der beiden Drehknöpfe „Vorverstärker I" und „Vorverstärker II" sind die Eingangsspannungsteiler der beiden Vorverstärker passend einzustellen; hierbei muß darauf geachtet werden, daß die Höhe der zu oszillografierenden Eingangsspannungen nicht die bei jeder Reglerstufe angegebene maximal zulässige Spannung überschreitet. Die gewünschte Oszillogrammhöhe wird dann am Verstärker eingestellt. Hierbei soll jedoch der Verstärkerschalter nicht auf Stufe 1,5 oder 3 stehen.

Die Nullinien der beiden Oszillogramme können mittels des Knopfes „Verschiebung" in senkrechter Richtung gegeneinander verschoben werden.

An der linken Seite der Frontplatte befinden sich zwei mit Schraubenzieher zu betätigende Regler, die zum Justieren der Nullinie auf dem Leuchtschirm dienen. Mit dem Knopf „Korr. I" wird das Steuersignal des Doppelschreibers symmetriert und damit die Nullinie geradegerichtet, mit dem Knopf „Korr. II" wird der Anodenstrom der beiden Vorverstärker eingeregelt und damit die Nullinie beider Oszillogramme (wenn der Knopf „Verschiebung" nach links gedreht ist) zur Deckung gebracht.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Mitarbeiter dieses Heftes: Ing. L. v. Blomberg, Dr. W. Görner, Dr. W. Kautter, Dr. R. Kretzmann, Ing. F. Kühne, Dr. A. Renardy, Dr. habil. H. Ruprecht, W. Schulte, H. Schweitzer.

Verlagsleitung: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestr. 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5. Postscheck-Konto Berlin Nr. 6277.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließlich Postzustellgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33.

Neue Gleichrichterröhre: VALVO UY 4

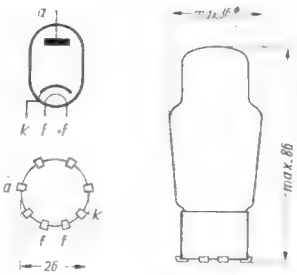


Bild 1. Sockelschaltung und Abmessungen der Röhre UY 4

Aus wirtschaftlichen Gründen hat der Konstrukteur für den kleinen Allstromempfänger in letzter Zeit oft die Verwendung eines preiswerten. Selengleichrichters erwogen. Es erscheint daher gerade im richtigen Zeitpunkt eine neue, billige Gleichrichterröhre zum Preis von DM. 6.— auf dem Markt, die geeignet ist, zu einer weiteren Verbilligung der kleinen Geräteklasse beizutragen.

Für Allstromgeräte (Einkreiser, Kleinsuperhets) der niedrigen Preisklasse bevorzugt die gerätebauende Industrie heute weitgehend die Endpentode UL 2. Für Geräte dieser Art wurde bisher der Netzteil mit dem leistungsstarken Typ UY 3 bestückt, der für diese Zwecke jedoch nicht voll ausgenutzt wurde. Von den Philips Valvo Werken, Hamburg, ist jetzt eine für Einkreisempfänger und Kleinsuperhets gut geeignete neue Gleichrichterröhre unter der Typenbezeichnung Valvo UY 4 herausgebracht worden, die eine wichtige Ergänzung eines UF 6-UL 2-Geradeausempfängers oder eines Superhets mit den Röhren UCH 5, UF 6, UL 2 darstellt. Der maximale Gleichstromwert von 55 mA genügt für die angeführten Bestückungsbeispiele. Die äußeren Abmessungen entsprechen denen der Röhre UL2. Bei dieser neuen Gleichrichterröhre hat man übrigens die Anheizzeit der Anheizdauer der Empfängerröhren angeglichen, was für die Bemessung der Spitzenspannungen für die Siebkondensatoren Vorteile besitzt. Die Empfängerröhren haben stets vor der Gleichrichterröhre Emission. Es können daher keine unzulässig hohen Spitzenspannungen auftreten, so daß dementsprechend billigere Kondensatoren verwendet werden können.

Daten der Röhre UY 4

Heizung indirekt U_f = 35 Volt für Serienheizung I_f = 100 mA	Schutzwiderstand		
	U_N V_{eff}	C µF	R_s Ω
	220	60	175
Grenzdaten	220	32	125
U_a = max. 250 Volt eff.	220	16	20
I_a = max. 55 mA	220	8	0
C = max. 60 µF			
U_{fk} = max. 350 Volt	110		—

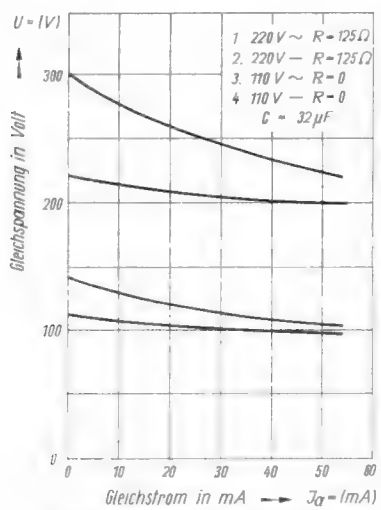


Bild 2. Entladekurven der Röhre UY 4

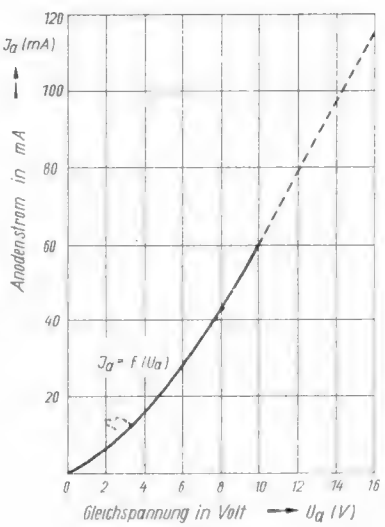


Bild 3. $J_a = f(U_a)$

UKW-Technik: Philips UKW-Senderöhren

Die N. V. Philips Gloeilanmpenfabrieken, Eindhoven, haben eine neue Serie von UKW-Senderöhren herausgebracht, die nach modernen Gesichtspunkten entwickelt wurden, sowohl hinsichtlich ihrer Technologie wie in ihren elektrischen Daten weitgehend den bekannten amerikanischen Eimac- und Amperex-Typen entsprechen und diese in mancher Hinsicht noch übertreffen.

Der kleinste Typ in dieser Reihe ist die Röhre QQC 04/15, eine Doppeltetrode zur Verwendung als Hf-Verstärker und Oszillator, Frequenzvervielfacher und Modulator. Diese Röhre liefert bei 1,6 m noch eine Hf-Nutzleistung von 14,5 W.

Die Röhre PE 05/25 ist eine indirekt geheizte Klein-Sendepentode, besonders geeignet für kleine fahrbare Sendeanlagen (Polizeifunk, Taxiruf usw.). Sie liefert bei 2 m eine Hochfrequenzleistung von ca. 12 W.

Die PE 1/100, eine indirekt geheizte Sendepentode, entspricht sowohl in ihren Abmessungen wie in den elektrischen Daten weitgehend der ehemaligen Luftfahrtröhre LS 50, vermag jedoch eine noch höhere Leistung abzugeben (100 W, C Telegrafie bei 5 m). Die Umstellung von bisher mit der LS 50 bestückten Geräten auf die PE 1/100 ist daher leicht möglich. Zu erwähnen ist die Modulierbarkeit auf dem dritten Gitter und die vorzügliche Verwendbarkeit dieser Röhre als Endstufe in Kraftverstärkern (180 W Sprechleistung mit zwei Röhren in Gegentakt ohne Aussteuerung in den Gitterstrombereich).

Die Röhre QQE 06/40 ist wieder eine Doppel-Tetrode für ähnliche Zwecke wie die QQC 04/15. Sie wird nicht nur in kleineren Sendern, sondern auch als Vorstufe oder Modulatorröhre in größeren Anlagen verwendet. Die Röhre TB 2,5/300 stellt eine Triode zur Verwendung in Gitter-Basis-Schaltungen dar. Zwei Röhren in Gegentakt liefern bei 3 m Wellenlänge mit 1000 V Anodenspannung eine Nutzleistung (einschließlich der von der Vorstufe übertragenen Leistung) von 250 (+ 80) W, bei 2500 V Anodenspannung 780 (+ 130) W. Diese Röhre wird besonders für elektromedizinische Geräte gerne benutzt, zumal ihr Preis wie auch der der anderen Röhren recht niedrig ist.

Die Röhre QB 3/300, eine Tetrode für Hf-Verstärkung, zeichnet sich durch den besonders niedrigen Steuer-

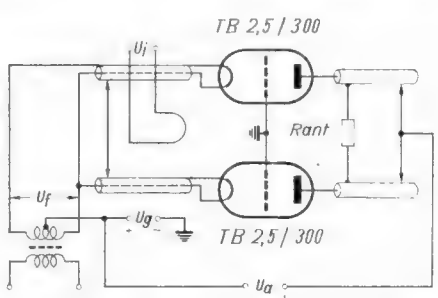


Bild 1. Zwei Röhren TB 2,5/300 in Gitterbasisschaltung

Aus der Industrie

Präzisions-Anreihschalter

Ein neuer, von der Firma Willy Riebler, (14 b) Schwenningen a. N., Postfach 167, herausgebrachter Wellen- und Stufenschalter, der in Preßstoffausführung erscheint, besitzt kleine Abmessungen bei großer mechanischer Festigkeit und einwandfreier elektrischer Ausführung. Die Aufteilung des Schalters in ein Rastteil mit nachträglich veränderlichem Anschlag und getrennten Kontaktsätzen, die in beliebiger Anzahl und Entfernung befestigt werden können, sichert universelle Anwendungsmöglichkeit. Alle Kontaktteile sind von der Achse isoliert. Die Kontaktsätze sind aus zwei gegenüberliegenden Platten als Kontaktträger aufgebaut, zwischen denen sich ein Isolierstück dreht, in das die Strombrücken völlig lose eingelegt werden. Diese Strombrücken drückt eine Stahlfeder gegen die Kontakte, so daß der hohe spezifische Flächendruck Strombelastungen bis zu 1 A für jede Strombrücke zuläßt. Kleine Kapazität und Induktivität ist bei diesem Schalter mit hoher Spannungsfestigkeit vereint.

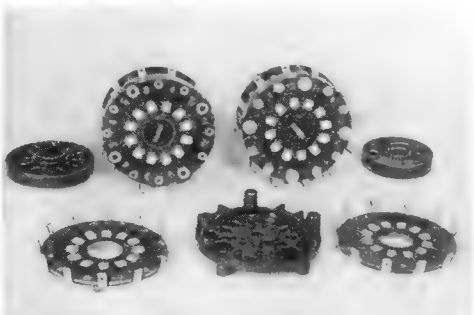


Bild 1. Riweco-Präzisions-Anreihschalter

Die geschlossene Bauart schützt den sich selbstreinigenden Kontaktmechanismus vor Verschmutzen. Die Befestigung geschieht entweder mit vier Schrauben am Rastteil durch die vier verlängerten Stehbolzen oder durch Zwischenanordnung von Haltewinkeln, die gleichzeitig als Abschirmwände dienen können. Der Rastwinkel beträgt 30°, die normale Achslänge 32 mm ab Auflagefläche. Durch Vermehrung der Schalterpakete kann der Schalter in Mehrfachausführung geliefert werden. Beim Entwurf eines Schaltplanes ist zu beachten, daß während des Schaltvorganges die benachbarten Kontakte durch die Strombrücken kurzzeitig geschlossen sind.

Ein hochwertiges Kristallzellen-Mikrofon

Die Fülle der auf dem Markt befindlichen Kristall-Mikrofone wurde um eine neue Ausführungsform vermehrt. Erfreulich ist, daß dieses Mikrofon nicht nur über hervorragende elektrische Eigenschaften verfügt, sondern auch hinsichtlich seiner äußeren Ausgestaltung eine fühlbare Lücke schließt. Das von der Firma Paul Beerwald & Co., Bad Homburg v. d. H., Höhestraße 10, hergestellte Mikrofon „Spezial S 1" weist einen fast geradlinigen Frequenzverlauf von 30...4500 Hz auf und hat eine Empfindlichkeit von etwa 0,4 mV/µb. Die Zelle selbst ist innerhalb des Gehäuses in leichter Gummiführung aufgehängt, so daß Körperschall wenig auftreten wird. Wegen der sehr gefälligen und raumsparenden Tischausführung ist dieses Mikrofon besonders geeignet für Diktiermaschinen, Rufanlagen und Amateursender.

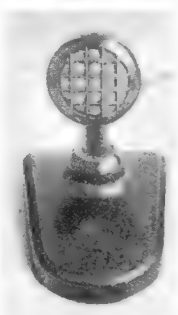


Bild 1. Kristallmikrofon „Spezial S 1" mit Preßstoffgehäuse

Unseres Wissens handelt es sich hierbei um das erste hochwertige Kristall-Mikrofon auf dem deutschen Markt, das in Preßstoffkapselung hergestellt wird. Dadurch ist es berührungssicher und eignet sich auch zum Anschluß an Allstromverstärker. Allein diese Tatsache eröffnet diesem praktischen kleinen Mikrofon ein neues, weites Anwendungsgebiet. Ing. Fritz Kühne

Bariumtitanat, ein keramisches Dielektrikum

Die synthetische keramische Masse Bariumtitanat besitzt in bestimmten Temperaturbereichen ferroelektrische Eigenschaften ähnlich dem Seignettesalz, nämlich außerordentlich hohe, jedoch mit der Frequenz veränderliche Werte der Dielektrizitätskonstante. Es eignet sich daher hervorragend zur Herstellung von Kondensatoren mit frequenzabhängiger Kapazität.

Unter gewissen Bedingungen ist Bariumtitanat außerdem piezoelektrisch, ähnlich dem Quarz und kann wie dieser zur Schwingungserzeugung benutzt werden. Es ist sehr widerstandsfähig gegen Hitze, Feuchtigkeit und Trockenheit und besitzt sehr gute Wiedergabetreue.

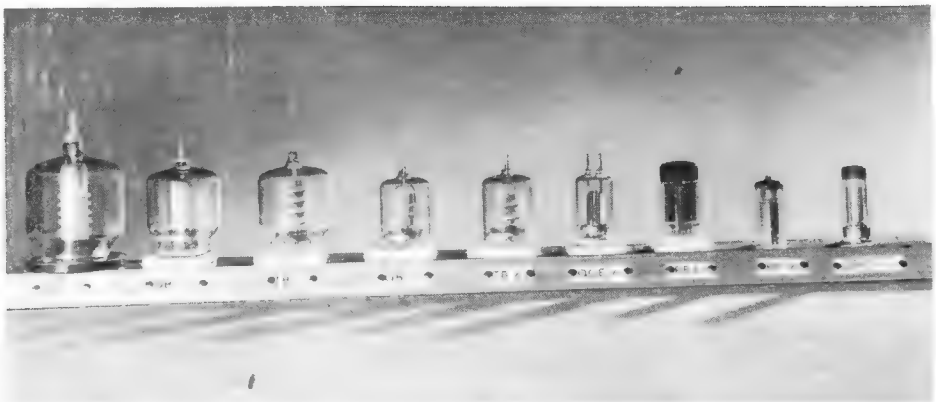


Bild 2. Philips UKW-Senderöhren in der Reihenfolge der Beschreibung (von rechts nach links)

leistungsbedarf aus (nur 2,5 W bei 3 m mit einer Nutzleistung von 375 W). Bei 1,5 m beträgt die Nutzleistung noch 240 W. Abgesehen von ihren mannigfaltigen Verwendungsmöglichkeiten in Sendern und Hf-Generatoren liefern zwei Röhren als Endstufe in Groß-Kraftverstärkern eine Sprechleistung von 400 W (ohne Aussteuerung in den Gitterstrombereich bis 330 W).
Die Röhre TB 3/750, eine Hochleistungs-Sendetriode, liefert bei 2,5 m mit einer Anodenspannung von 2000 V eine Hf-Leistung von 520 W.
Die Röhre QB 3,5/750 ist eine ihr äquivalente Tetrode; beide Röhren sind für Sender kleinerer und mittlerer Leistung geeignet. Auch für Hf-Generatoren können sie verwendet werden.

Die Röhre TB 4/1250 ist die größte dieser vorzugsweise strahlungsgekühlten Röhrenserie; sie liefert bei 3 m Wellenlänge über 1 Kilowatt Nutzleistung. Beachtlich sind, ebenso wie bei den vorstehend beschriebenen Röhren, ihre verhältnismäßig kleinen Abmessungen (Kolbenhöhe ohne Stifte ca. 160 mm, Kolbendurchmesser 118 mm). Auch diese Röhre wird sowohl für neu aufzustellende Sender als auch für die Umrüstung bestehender Anlagen von großem Interesse sein.

Das obenstehende Bild veranschaulicht diese neue Röhrenserie und zeigt deutlich den einfachen Systemaufbau und die gut gelungene technologische Durchbildung.

Dr. R. Kretzmann

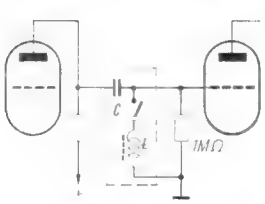
Entzerrerschaltungen für Amateur-KW-Sender

Beobachtungen haben ergeben, daß eine ausreichende Silbenverständlichkeit schon bei einer Bandbreite von 200...2000 Hz gewährleistet ist. Vergrößert man das Band nach unten bis 50 Hz, dann nimmt die Silbenverständlichkeit ab, die Sprache klingt zu dunkel. Daraus geht hervor, daß im Amateursendebetrieb eine Beschneidung der Tiefen bei 200 Hz erstrebenswert ist. So erklärt sich auch die merkwürdige Tatsache, daß Amateure, die mit einfachen Fernsprechkapseln arbeiten, oft die besten Berichte hinsichtlich ihrer Modulation bekommen. Eine Fernsprechkapsel gibt bekanntlich Frequenzen unterhalb 200 Hz nur sehr schlecht wieder.
Noch ein weiterer Punkt ist hier zu bedenken. Viele Amateure arbeiten nachts. Zwangläufig wird das Mikrofon leise und aus großer Nähe besprochen und gerade diese Besprechungsart bringt zusätzlich eine Betonung der tiefen Töne.
Wie ist nun mit einfachen Mitteln eine Tiefenbeschneidung erzielbar? Zunächst ist hier zu klären, ob der Ausgang des Modulationsverstärkers richtig angepaßt ist. Vielfach ist zu beobachten, daß mit überangepaßtem Ausgang gearbeitet wird. Bei Fünfpolendröhren, wie sie hier meistens verwendet werden, macht sich das in einer zu starken Wiedergabe der Tiefen bemerkbar. Hinzu kommt noch, daß die Hf-Sperr- und Siebmittel in der PA-Stufe eine zusätzliche Höhenbeschneidung bringen. Diese wirkt sich um so stärker aus, je hochohmiger der Ausgang des Modulationsverstärkers eingestellt ist.
Bei Anodenmodulation ist der Modulationsverstärker im wesentlichen durch den Innenwiderstand der PA-Stufe belastet. Man wählt also den Ausgang des Modulationsverstärkers, der dem Innenwiderstand der PA-Stufe möglichst nahe kommt und hat so gleichzeitig die günstigste Anpassung erzielt.
Anders bei Gitter-, Schirmgitter- oder Bremsgittermodulation. Hier werden die Verhältnisse zu hochohmig, um den Verstärker eindeutig zu belasten. Die erforderlichen Hf-Siebmittel wirken dann außerdem höhenbeschneidend. Da zudem bei diesen Modulationsarten Spannungs- und Leistungsbedarf wesentlich bescheidener sind als bei Anodenmodulation, ist es zweckmäßig hier mit verhältnismäßig niederem Ausgangsscheinwiderstand des Modulationsverstärkers zu arbeiten und den Modulationsübertrager sekundärseitig vorschriftsmäßig durch einen ohmschen Widerstand abzuschließen.

Beispiel: Zur Modulation im Gitter einer PA-Stufe sind 20 V Modulationsspannung erforderlich. Vorhanden ist ein Modulationsverstärker mit der Röhre 6 L 6. Der Ausgang dieses Modulationsverstärkers wird auf 500 Ω geschaltet und mit einem 500-Ω-Widerstand belastet. Es ist jetzt eine Modulationsleistung von 0,8 Watt erforderlich, die dieser Röhre leicht entnommen werden kann.

Außerdem sind die hinter diesem Belastungswiderstand liegenden Hf-Sperren gegenüber 500 Ω bei Tonfrequenz so niederohmig, daß sie keine Verschlechterung des Frequenzverlaufes mehr bringen. Bevor man also an Entzerrungsmaßnahmen im Modulationsverstärker geht, soll man zunächst einmal für dessen richtige Belastung sorgen.
Doch nun zu der eigentlichen Entzerrung: Die eindeutigste Tiefenentzerrung bringt der Einbau eines „Tiefpasses" in den Verstärker nach Bild 1. Legt man die Frequenz fest, unterhalb derer nichts mehr übertragen werden soll, dann läßt sich solch ein Entzerrer nach der beigegebenen Formel leicht berechnen. Der Entzerrer wird abschaltbar zwischen zwei Vorstufen des Modulationsverstärkers geschaltet. Ist die vorhergehende Stufe eine Triode, kann man für $R_a = 10\,k\Omega$, bei einer Fünfpolröhre $100\,k\Omega$ einsetzen. Da die Beschaffung der errechneten Drossel zumeist einige Schwierigkeiten machen dürfte, wird man besser so verfahren, daß man für L einen möglichst ähnlichen Wert einsetzt und dann f_u errechnet. Ist man mit dem errechneten Wert einverstanden, wird hierzu das passende C errechnet. Es ist erforderlich, den Entzerrer in ein Abschirmgehäuse einzubauen und die Drossel aus dem Streufeld des Netztransformators herauszubringen, um Brummstörungen zu vermeiden.
Viel einfacher ist die Schaltung nach Bild 2. Diese erinnert an den bekannten Sprache-Musik-Schalter in Rundfunkgeräten. Der Nachteil dieser Anordnung ist, daß die Tiefenbeschneidung nicht in einer steilen Kurve, sondern allmählich geschieht. Trotzdem sind mit dieser einfachen Anordnung beste Erfolge erzielt worden. Den Wert für C ermittelt man nach dem Gehör durch Versuche. Je kleiner C ist, um so stärker wird die Baßbeschneidung.
Eine sehr elegante Entzerrung eines Kristallmikrofons zeigt Bild 3. Bekanntlich hat der Innenwiderstand eines Kristallmikrofones kapazitiven Charakter. Bei Belastung mit einem ohmschen Widerstand werden also die Bässe stärker als die Höhen gedämpft. Durch geschickte Wahl des Belastungswiderstandes, der von der Kapazität des verwendeten Mikrofones abhängt, kann man so in einfachster Weise eine ausgezeichnete Tiefenbedämpfung erzielen. Bringt man den Schalter unmittelbar am Mikrofon selbst an, kann man je nach den Verkehrsbedingungen entweder mit „Rundfunkmodulation" oder „QRM-Modulation" arbeiten.

Ing. Fritz Kühne



$L = \frac{R}{2\pi f_u}$ (H)

$C = \frac{10^6}{2\pi f_u R}$ (µF)

R = 10 kΩ hinter Trioden
100 kΩ Pentoden

$f_u \approx 200$ Hz

Bild 1. Hochpaßfilter zwischen den Stufen des Modulationsverstärkers

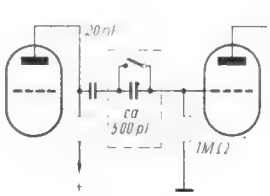


Bild 2. Einfacher Tiefenentzerrer

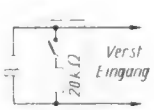


Bild 3. Tiefenentzerrung für Kristallmikrofone

FACHPRESSESCHAU

Fernsehen im unverdunkelten Zimmer

Während man beim Kino sich daran gewöhnt hat, daß der Zuschauerraum während der Vorstellung verdunkelt ist, ist man beim Fernsehen bestrebt, die Verhältnisse aufzulockern, so daß die Darbietungen in einem nicht allzu grell beleuchteten Zimmer verfolgt werden können. Peter G. Goldmark behandelt in einer ausführlichen Darstellung (Quelle: Electrical Engineering, März 1949) die Lichtverhältnisse mit genauen Zahlenangaben und kommt zu dem Vorschlag, zwischen Leuchtschirm und Zuschauer ein Graufilter einzuschalten, das sämtliche Teile des Fernsehbildes gleichermaßen auf den zehnten Teil verdunkelt. Natürlich muß der Leuchtschirm dann zehnmal so hell sein wie bisher, damit die subjektive Helligkeit dieselbe bleibt. Einige Lichtbilder beweisen schlagend die Leistung dieses neuen Verfahrens. Im Dunkeln wirken Fernsehbilder der alten Art und der neuen Art mit zehnfacher Lichtstärke und Zehnfachfilter gleich hell. Sobald aber die Raumbeleuchtung eingeschaltet wird, ist das Bild alter Art vollkommen überstrahlt und auch nicht mehr in den Umrissen zu erkennen, während das neue Bild genau so vollkommen aussieht wie bisher. Das rührt daher, daß das Fremdlicht 1:10 geschwächt wird, bis es den eigentlichen Leuchtschirm erreicht, der aber seinerseits zehnmal so hell ist, als er von außen erscheint, so daß nur ein Prozent der äußeren Helligkeit störend zur Geltung kommt. Wollte man versuchen, dem bei guten Bildern aller Art zu verlangenden Kontrastverhältnis von 30:1 (das für Foto, Kino und Fernsehen gleichermaßen gilt) dadurch zu entsprechen, daß man die Lichter des Fernsehbildes entsprechend verstärkt und kein Filter verwendet, so würde man ganz bedeutend höhere Flächenhelligkeiten benötigen, nämlich weit über das Doppelte, wie wenn man sich freiwillig beschränkt und mit einem Zehnfachfilter von vornherein schwächt.

Der Aufsatz enthält eine ganze Reihe von vielleicht nicht allgemein bekannten Zahlenangaben über Flächenhelligkeiten, so daß ihre Wiedergabe nicht ohne Interesse sein könnte. In Amerika werden die Flächenhelligkeiten nach Fußlambert (1 foot-lambert = 3,426 Kerzen/qm) gemessen. Dadurch erklärt es sich, daß bei der Umrechnung der geraden Zahlenwerte des Originalaufsatzes in metrische Einheiten ziemlich „krumme" Zahlen herauskommen, wie sich im nachstehenden zeigen wird.

Die amerikanische Norm für Filmtheater verlangt auf der Leinwand eine Flächenhelligkeit von 34 K/qm, solange kein Film eingelegt ist und immerhin noch 28 K/qm bei einem Stück klaren Film. Bei einem farbigen Heimkinoapparat für 16 mm Film kann man etwa mit der Hälfte rechnen, unter Zugrundelegung einer 120 cm breiten Leinwand. Da die Schirme das Umgebungslicht reflektieren, kann man nicht im erleuchteten Raum vorführen. Das Licht, das von den Wänden eines üblichen künstlich beleuchteten Raumes reflektiert wird, hat selten mehr als 17 K/qm. Bei Tag ist die Lichtstärke natürlich mehr, aber jedenfalls würde man kein Fernsehbild in Räumen von mehr als 69 K/qm ansehen. Davon würden 51 HK/qm vom Schirm reflektiert, so daß also bei dem obengenannten Kontrastverhältnis von 30:1 die Lichter des Fernsehbildes eine Flächenhelligkeit von 1550 K/qm haben müßten, während die meisten Apparate bei einem leeren Raster nur 103 K/qm liefern. Also muß die Betrachtung in einem Raum von 4,3 K/qm, also einem dunkeln Raum vor sich gehen.

Damit das Auge Gegenstände in voller Schärfe erkennen kann, müssen die Lichter zum mindesten 7 K/qm hell sein. Versuche haben gezeigt, daß das Auge benachbarte Flächen unterscheiden kann, wenn sie wenigstens um 1 % in der Helligkeit kontrastieren. Daneben liegt aber die bekannte Adaptionsfähigkeit des Auges, die zwischen hellem Sonnenlicht und Sternlicht einen Bereich von $1:10^9$ bestreicht. Allerdings kommen für Betrachtungszwecke nur Helligkeiten über 0,34 K/qm in Frage. Bei 3400 K/qm erkennt das Auge Gegenstände von einer Bogensekunde Durchmesser, während bei 0,34 K/qm der Gegenstand schon 1,4 Bogensekunden groß sein muß, so daß man analog zu der bekannten Definition des Verstärkerfrequenzbandes diese Leuchtstärke gewissermaßen als die Grenze der nutzbaren „Betrachtungsbandbreite" des Auges ansehen kann, denn bei noch kleineren Flächenhelligkeiten fällt das Erkennungsvermögen immer weiter ab und beträgt bei 0,0034 K/qm nur noch fünf Bogensekunden im Minimum. Wenn übrigens die Umgebung wesentlich dunkler ist als das Bild, so nimmt die Schärfe des Erkennens wieder ab.

Auf Grund dieser und ähnlicher Zahlenwerte und Zusammenhänge wurde dann der eingangs erwähnte Versuch mit der absichtlichen Lichtschwächung angestellt.

W. K.

(Quelle: Electrical Engineering, März 1949.)

Amerikanische Tonabnehmer für Mikrorillenplatten

Die neueren amerikanischen Tonabnehmer für die langsam laufenden Schallplatten mit Mikrorillen haben Nadeldrucke von nur einigen Gramm (fünf bis neun Gramm) und benutzen Spezialnadeln mit Osmiumspitze, die mit einem Radius von nur 2,5 Hundertstelmillimeter geschliffen sind, aber dabei Ausgangsspannungen von etwa ein Volt ergeben (z. B. Shure Brothers, Inc., 225 W. Huron St., Chicago 10, Ill).

Magnetbandgerät für den Selbstbau

Diese Baubeschreibung soll ernsthaften Amateuren die Möglichkeit geben, ein hochwertiges Magnetbandgerät selbst anzufertigen, ohne daß eine ausgesprochene feinmechanische Werkstatt zur Verfügung steht oder besondere Ansprüche an die Fertigkeiten des Nachbauenden gestellt werden müssen. Alle Einzelteile zu diesem Gerät sind erhältlich. Das selbstangefertigte Gerät soll sich durch folgende Daten auszeichnen:

1. **Bandgeschwindigkeit: 77 cm/s.**
2. **Spieldauer bei einem 1000-m-Film : 22 min.**
3. **Frequenzbereich: 40...10 000 Hz ± 2 db.**
4. **Dynamik: = 65 db.**
5. **Gleichlauf: ≦ 0,5 % über lange Zeiträume.**
   ≦ 0,15 % kurzzeitig.

Mit einem derartigen Gerät ist man in der Lage, den allerhöchsten Anforderungen an die technische Güte der Aufnahmen gerecht zu werden, und alle Möglichkeiten des Magnettonverfahrens voll auszuschöpfen. Es versteht sich, daß hohe Anforderungen an die mechanische sowie elektrische Ausführung gestellt werden müssen. Verwendet man ein fertiges Laufwerkchassis, so sind die übrigen noch verbleibenden Schwierigkeiten mit den üblichen, dem Amateur zur Verfügung stehenden Mitteln, zu meistern.

Aufbau des Laufwerkes

Verwendet wird ein Aluminium-Guß-Chassis, das alle wichtigen Bohrungen bzw. Einzelteile enthält. Zu diesem Laufwerk fertigen wir eine Deckplatte aus sechs bis acht Millimeter starkem Sperrholz, Preßholz oder auch gutem Hartfasermaterial. Die rechte schmale Ausnehmung gewährleistet leichtes Auswechseln des Treibriemens und bequeme Zugänglichkeit zu den Antriebsorganen. Diese Ausnehmung wird später mit

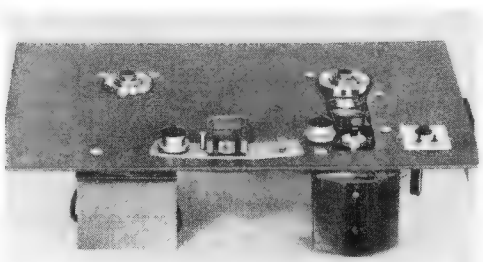


Bild 1. Wiedergabegerät, von vorne gesehen

einem 0,5 mm starkem Aluminiumblech abgedeckt, das zur Verbesserung der Lüftung einige Lüftungsschlitze erhält. Rechts und links werden an den Schmalseiten des Aluminiumgestelles Blechwinkel angeschraubt, die später Schalter, Sicherungen und Kontrollorgane aufnehmen. Durch weiche Gummizwischenlagen zwischen Chassis und Abdeckplatte kann das Laufgeräusch vermindert werden. Diese Maßnahme wird aber nur wirksam, wenn die Zwischenlagen nicht zu sehr zusammengedrückt werden. Das Chassis muß wirksam federnd aufgehängt werden. Durch Drehen der Lagerung für die Aufwickelkupplung kann die Riemenspannung eingestellt werden. Dazu löst man die vier Schrauben an der Unterseite des Chassis und verdreht die Lagerbuchse solange, bis die günstigste Riemenspannung eingestellt ist. Zu große Riemenspannung verschlechtert die Anlaufverhältnisse des Motors. Die Ausnehmung in der Deckplatte muß für diese Kupplung entsprechend groß gewählt werden, damit sie in keiner Stellung schleift. Die Regelbremse auf der Abwickelseite und die Kupplung der Aufwickelseite arbeiten gewichtsabhängig, damit der Bandzug in gewissen Grenzen konstant bleibt. Damit diese Einrichtungen sicher funktionieren, ist die Verwendung von Originalteilen für Kupplung und Bremse unbedingt notwendig, da das Eigengewicht einiger mit dem Band gekuppelter Bauelemente eingeht.

Das Chassis kann mit fertig montierten Köpfen bezogen werden. Amateuren, denen es noch an den nötigen Erfahrungen fehlt, wird zunächst die Anfertigung eines reinen Wiedergabelaufwerkes empfohlen. Die Anordnung des Hörkopfes und der Umlenkrolle ist auf Bild 1 zu erkennen. Zu beachten ist, daß das Band unter 6° auf den Hörkopf auflaufen und ebenfalls unter 6° ablaufen muß, damit das Band beim Vorbeilaufen fest genug anliegt. Den Hörkopf setzt man dann am besten auf den Platz des Sprechkopfes, damit durch den größeren Abstand zwischen Motor und Kopf die Einstreuung vom Motor her kleiner wird. Dem Anfänger wird die Entbrummung dieses Gerätes dadurch nicht unerheblich erleichtert. Hat man später einige Erfahrungen gesammelt, so gelingt die Entbrummung auch bei näher an den Motor herangerückten Hörkopf.

Bei Geräten für Aufnahme und Wiedergabe werden die Magnetbandköpfe von links beginnend in der Reihenfolge Lösch-, Sprech- und dem Motor am nächsten der Hörkopf montiert. Zwischen Sprech- und Hörkopf wird eine Höhenführung vorgesehen. Diese Höhenführung soll das Band nur in der Höhe führen. Das Band darf also nicht an der inneren Abstandsbuchse schleifen. Beim Zusammensetzen der Höhenführung legt man zwischen Metallteilen und Achatscheiben stets eine dünne Papierzwischenlage, damit Unebenheiten ausgeglichen werden und beim Anziehen, das trotzdem vorsichtig erfolgen muß, die Achatscheiben nicht zerspringen.

Der Hörkopf erhält eine Mumetall-Abschirmung mit Abdeckklappe und zwei Bodenblechen, die magnetisch voneinander isoliert werden, Sprech- und Hörkopf Schutzhauben aus gewöhnlichem Eisenblech jedoch ohne Bodenblech und Klappe. Bei der Montage der Köpfe sind die Distanzstücke zwischen Federblech und Kopf-Montagefläche so zu wählen, daß eine einheitliche Höhe eingehalten wird, damit beim Vorbeilaufen des Bandes die gesamte wirksame Kopfspaltlänge bei allen drei Köpfen bedeckt und ausgenutzt wird. Hör- und Aufsprechköpfe werden schwenkbar montiert, damit die Spaltrichtung senkrecht zur Bandtransportrichtung eingestellt werden kann. Das federnde Schwenkblech muß mit Vorspannung auf dem Flansch der Justierschraube ruhen. Demgemäß ist das Federblech vorgebogen. Beim Befestigen des Kopfes ist auf richtige Lage zu achten. Beim Löschkopf ist die Schwenkanordnung überflüssig.

Für die Abschirmung des Motors verwende man Transformatorenblech. Wer beste Werte an Brummfreiheit erreichen will, nimmt auch hierfür Mumetall. Jedoch ist auch bei Verwendung von Transformatorenblech durch zusätzliche Anordnung von Streifen aus Mumetall ausreichende Brummfreiheit zu erzielen. Überhaupt ist es günstiger, mehrere Lagen dünneren Abschirmmaterials mit Luftzwischenräumen zu verwenden, als nur eine Lage dickeren Materials. Die günstigste Form des Motor-Abschirmbleches wird am besten durch Versuche ermittelt. Man muß aber darauf achten, daß durch die Form der Abschirmung die Kühlung des Motors nicht beeinträchtigt wird.

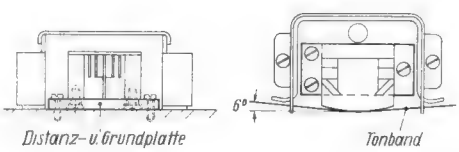


Bild 2. Montage des Löschkopfes

Der Motor kann als Dreiphasen- oder als Einphasenmotor mit Kondensator bezogen werden. Der Dreiphasenmotor läuft außerordentlich ruhig und hat bei gleicher Größe dem Einphasenmotor gegenüber ein mindestens doppelt so hohes Drehmoment. Außerdem entfällt der relativ teure Motorkondensator. Die Schalterkontakte für den Motor werden durch einen Kondensator 0,1 µF mit 100 Ω in Serie entstört. Schaltung erfolgt nach Bild 7.

Der Entzerrer

Es wird eine Ausführung für hochohmige Köpfe verwendet, damit der teure Eingangsübertrager entfällt. Der Ausgang wird als RC-Ausgang ausgeführt. Die abgegebene Spannung reicht dann zur Aussteuerung eines normalen Rundfunkempfängers aus. Das für den Entzerrer verwendete Material muß hochwertig und einwandfrei sein. Für den Netztransformator wird ein Mantelkerntyp, der sich durch geringe Streuung (Induktion um 8000 Gauß) auszeichnet, verwendet. Der Aufbau erfolgt auf einem allseitig abgebogenen Metallchassis am besten aus unmagnetischem Material. Muß ein Eisenchassis verwendet werden, so ist der Netztransformator magnetisch isoliert zu montieren. Die Schaltung erfolgt nach dem Prinzipschaltbild. Die Leitungsführung muß außerordentlich sorgfältig und wie in der Kurzwellentechnik üblich, ausgeführt werden. Im Prinzipschaltbild ist dies nicht besonders hervorgehoben. Man achtet darauf, daß in empfindlichen Gitterleitungen keine Störspannungen induziert werden können oder Fremdspannungsabfälle auftreten. Der Entbrummer darf auf keinen Fall in der Nähe eines Gitterkreises angeordnet werden. Die Gitterleitungen sind abgeschirmt, kurz und ohne Schleifen in unmittelbarer Nähe des Röhrenkolbens zu verlegen. Die Röhre der Eingangsstufe muß einen besonders gut federnden Röhrensockel erhalten. Die Federung darf durch Zuleitungen nicht beeinträchtigt werden. Wird für die Federung nichtleitendes Material verwendet, so sind freistehende Schrauben oder sonstige Metallteile nachträglich leitend mit dem Chassis zu verbinden. Die Heizleitungen werden verdrillt und unmittelbar auf dem Chassisboden verlegt, am besten in dem Winkel, der durch das seitliche Abbiegen der Chassiswände entstanden ist. Sie werden getrennt zu jeder Röhre geführt. Damit keine streuenden Schleifen entstehen, sind die Lötfahnen des Sockels für die Heizleitung nach unten abzubiegen. Verwendet man zur Aufnahme der Widerstände und Kondensatoren Lötbrettchen, so sind für diese nur hochwertige Isoliermaterialien zu verwenden. Lötbrettchen, die Elemente der Gegenkopplung oder die Kopplungsglieder zwischen den Röhren tragen, taucht man in flüssiges Kolophonium zum Schutz gegen Feuchtigkeitsaufnahme. Die Lötbrettchen werden außerdem mit Abstand vom Chassis montiert, damit Flußmittelreste frei ablaufen oder doch leicht entfernt werden können. Bei Wechselstromheizung muß unbedingt die für diese Zwecke besonders geeignete Röhre EF 6 Bif. verwendet werden. Stehen nur EF 12 zur Verfügung, so ist Gleichstromheizung mindestens für die erste Stufe nötig.

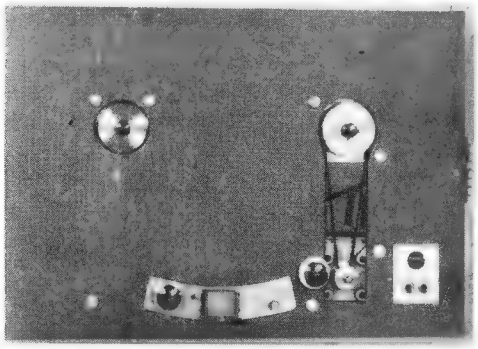


Bild 3. Wiedergabegerät, von oben gesehen

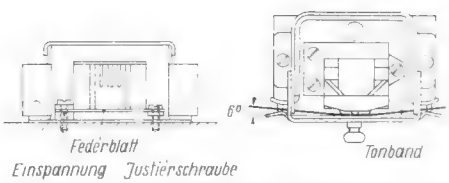
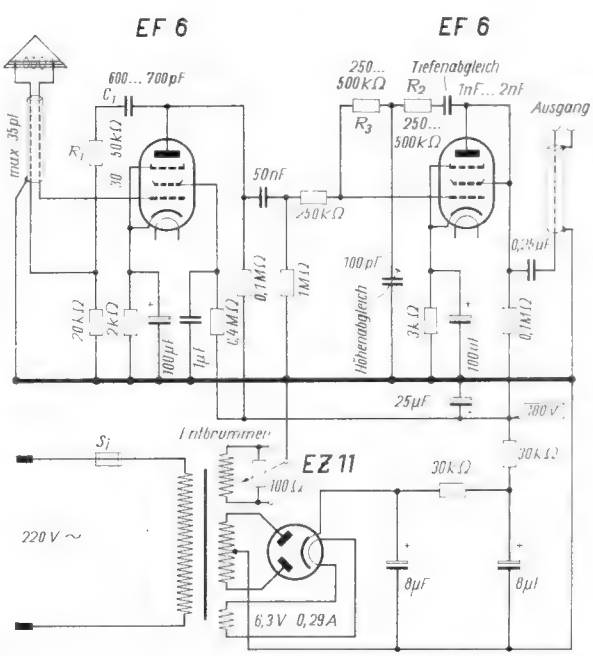


Bild 4. Montage des Aufnahme- und Wiedergabekopfes

Ist der Entzerrer fertiggestellt, so werden Ströme und Spannungen kontrolliert und die Brummfreiheit geprüft. Dazu schließt man den Eingang kurz und an dem Ausgang ein empfindliches hochohmiges Röhrenvoltmeter an. Der Entbrummer wird so eingestellt, daß ein Kleinstwert an Brummspannung entsteht. Es empfiehlt sich auch, gleichzeitig über einen Verstärker mit abzuhören. Die Brummspannung darf bis 1...2 mV betragen. Steht ein Oszillograf zur Verfügung, so kann man diesen gleichzeitig anschließen und leichter beobachten, ob es sich noch um Brummspannungen handelt oder ob Netzunruhen für die Störspannung verantwortlich zu machen sind. Wenn die gegebenen Richtlinien beachtet wurden, wird der Entzerrer zur vollen Zufriedenheit arbeiten. Verbesserungen sind



Rechts: Bild 5. Prinzipschaltbild des Entzerrers

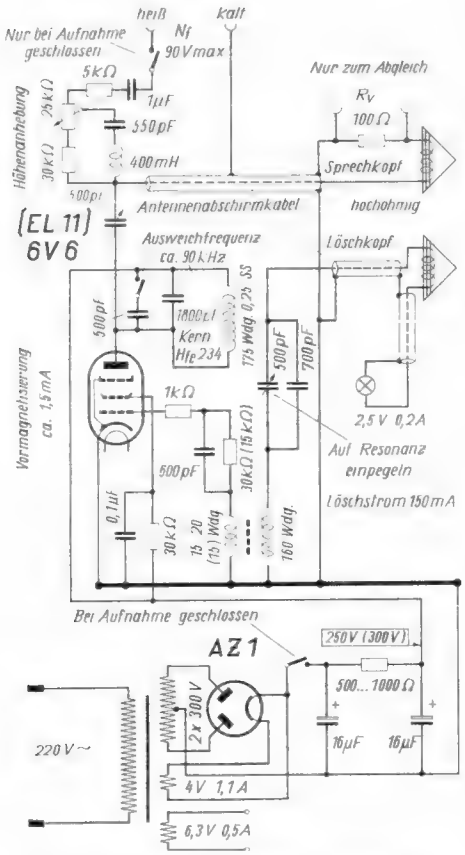


Bild 6. Schaltung des Aufnahme-Zusatzgerätes

nun noch durch Austausch der Röhren untereinander oder durch Vertauschen der Heizanschlüsse an einer Röhre möglich. Sämtliche Kontrollmessungen werden bei aufgesetzter Bodenplatte ausgeführt.

Nach dieser Vorprüfung wird der Entzerrer eingebaut und mittels eines doppelpoligen abgeschirmten Kabels (Eigenkapazität max. 35 pF) mit dem Hörkopf verbunden. Beim Einbau achten wir darauf, daß der Netztransformator auf den Hörkopf nicht einstreut. Seine günstigste Stellung ermitteln wir durch Versuch. Ist der Einbau beendet, so wird das Gerät zunächst mechanisch überprüft und in Betrieb genommen. Dann wird der Motor eingeschaltet und beim ebenfalls eingeschalteten Entzerrer nochmals die Kling- und Brummempfindlichkeit geprüft. Es muß unbedingt ein Stör-Nutzspannungsverhältnis von wenigstens 1:100 erreicht werden. Da wir am Ausgang mit einer Spannung von etwa 500 mV rechnen dürfen, darf also die Störspannung beim laufenden Motor den Wert 5 mV nicht überschreiten. Jetzt müssen sich die Abschirmmaßnahmen am Motor bewähren oder verbessert werden. Durch schmale Streifen Mumetall an richtiger Stelle angebracht, kann noch sehr viel erreicht werden. Sind beim Abhören Laufgeräusche oder Röhrenklingen wahrnehmbar, dann muß die Federung der Eingangsröhre verbessert, oder in besonders hartnäckigen Fällen der gesamte Entzerrer federnd aufgehängt werden. Ungünstige Brummverhältnisse lassen sich noch verbessern durch Umpolen des Hörkopfes bzw. Umpolen des Netzeinganges des Entzerrers. Bei allen Messungen ist es sehr wichtig, daß das Laufwerk und die gesamten Kontroll- bzw. Meßeinrichtungen nur einmal mit Erde verbunden sind. Wir erden am besten nur das Chassis des Laufwerkes und achten darauf, daß auch das Entzerrerchassis leitend mit dem Laufwerkchassis verbunden ist. Vor dem Abgleichen des Entzerrers ist es sehr wichtig, daß sämtliche Köpfe entmagnetisiert werden.

Dieses geschieht am besten durch eine Entmagnetisierungsdrossel, die an das 50-Hz-Netz angeschlossen wird und vorsichtig den Köpfen genähert und ebenso vorsichtig wieder entfernt wird. Nach dieser Arbeit wird der Entzerrer abgeglichen. Dazu wird ein Normalfrequenzband aufgelegt. Wir achten darauf, daß der 7-cm-Ø-Blechkern mit dem aufgewickelten Normalband und dem durchlöcherten Teller nach der linken Bremsseite und der 10-cm-Ø-Spulenkern nach der rechten angetriebenen Seite gelegt werden. Das Prüfband ist zunächst mit 8 kHz besprochen. Bei dieser Frequenz kann der Kopf am leichtesten justiert werden. Dazu wird vom Hörkopf die Abschirmung entfernt und während des Ablaufens des Bandes bei 8 kHz der Kopf so geschwenkt, daß sich am Röhrenvoltmeter ein Maximum eindeutig erkennen läßt. Zur Kopfjustage verwende man einen Schraubenzieher aus unmagnetischem Material und vermeide alles, was zur Vormagnetisierung des Kopfes beitragen könnte (z. B. Durchgangprüfung mit Gleichstrom-Meßgeräten). Der Spalt steht, wenn ein Maximum am Röhrenvoltmeter eingestellt ist, senkrecht und wird in dieser Lage festgelackt. Danach wird die Abschirmhaube wieder aufgesetzt. Nach den 8 kHz folgen auf dem Prüfband 10 000, 8000, 6000, 4000, 2000, 1000, 500, 200, 100, 60 und 40 Hz in kurzen Abständen, damit Zeit zum Erkennen und Aufschreiben bleibt. Damit die Gesamtempfindlichkeit über Kopf und Entzerrer geprüft werden kann, sind zum Schluß des Bandes noch 1000 Hz mit Maximalpegel aufgesprochen. Ist die Empfindlichkeit normal, so müssen am Ausgang 500 mV zur Verfügung stehen. Die gewünschte Frequenzkurve wird durch Verändern des Trimmers 100 pF, der Widerstände R_1, R_2, R_3 und der Kondensatoren C_1 und C_2 eingestellt. Nach dieser Arbeit ist das Gerät zum Abspielen besprochener Bänder einsatzfähig.

Damit Bedienungsfehler auf ein Mindestmaß beschränkt werden, noch einige Worte über die Wirkungsweise des mechanischen Teiles. Diese Konstruktion zeichnet sich im besonderen dadurch aus, daß der Transport des Filmes mit nahezu konstantem Bandzug über die gesamte Filmlänge erfolgt. Bei dem normalen Vorlauf (Aufnahme und Wiedergabe) umschlingt das Band eine direkt auf der Motorachse sitzende gummiarmierte Tonrolle mit einem optimalen Winkel. Diese Tonrolle läuft mit konstanter Tourenzahl und erzwingt demzufolge den gleichmäßigen Bandtransport.

Die rechte Aufwickelseite wird durch einen Gummiriemen vom Motor her angetrieben. Beim Umspulen ist die Kupplung auf der Aufwickelseite nicht wirksam, wenn der Film auf den handelsüblichen 7-cm-Ø-Kern umgespult wird. Durch entsprechendes Auflegen des Kernes (Flansch nach oben oder unten) kann die Drehrichtung des später wieder abzuspielenden Filmes bestimmt werden. Das ist von besonderer Wichtigkeit, wenn man wahlweise mit dieser Anlage oder mit einer anderen Konstruktion zusammen arbeiten muß. Siehe auch Bandführungsskizze. Die Bremswirkung der Abwickelseite ist bei unserer Anlage von der Drehrichtung unabhängig. Wir merken uns also nochmals daß sich immer beim Bandvorlauf auf der linken Seite (Bremsseite) der leichte Spulenkern und der leichte durchlöcherte Filmteller befinden muß.

Der Aufnahmezusatz

Um zunächst preiswert zu einem kompletten Gerät für Wiedergabe und Aufnahme zu gelangen, wird zunächst der Aufnahmeteil als Zusatzgerät gefertigt, das an vorhandene Verstärker ohne Schwierigkeiten angeschlossen werden kann, wobei es so durchgebildet wurde, daß jede EL 11 zur Aussteuerung ausreicht. Wir können also unter Zuhilfenahme eines Radioapparates sofort aufnehmen. Es darf aber nicht übersehen werden, daß die erzielbare Qualität natürlich von dem voraufgegangenen Verstärker unmittelbar abhängt. Qualitätsverbesserungen treten durch das Aufnahmeverfahren natürlich nicht ein.

Der anzufertigende Aufnahmezusatz enthält nur eine Anhebung für Frequenzen oberhalb 4000 Hz und einen Hochfrequenzgenerator. Die Schaltung erfolgt nach Schaltbild II. Netztransformator auch wieder streuarm als Mantelkerntyp ausgeführt. Leitungsführung wie schon vom Entzerrer her bekannt und aus der Zeichnung außerdem zu ersehen. Die erforderlichen Schalter (Hauptschalter für Netztrafo, Anodenspannungsschalter für den Generator, Kontrollampe für den Löschstrom) ordnet man am besten auf der linken Seite der Platte an. Auf der anderen Seite befinden sich die Hauptsicherung, der Schalter für den Entzerrer und den Motor. Der Motorschalter und der Schalter zum Einschalten der Anodenspannung für den Hf-Generator sollten gegeneinander so verriegelt sein, daß immer nach unterbrochenem Vorlauf der Löschstromschalter neu betätigt werden muß, damit vermieden wird, daß eine besprochene Stelle des Bandes versehentlich gelöscht wird.

Hat man den Aufnahmezusatz fertiggestellt, dann kontrolliert man zunächst Frequenz und Löschstrom des Senders. Die Löschfrequenz soll um 90 kHz liegen und ist nicht sehr kritisch. Der Löschstrom wird mit Hilfe der Kontroll- bzw. Warnlampe kontrolliert. Damit das Band einwandfrei gelöscht wird, sind 150 mA erforderlich. Bei der Röhre 6V6 erreicht man diesen Wert leicht. Man achte darauf, daß die Röhre nicht im unbelasteten Zustand schwingt. Beim Einbau des Aufnahmezusatzes muß wieder die günstigste Lage des Netztransformators zum Hörkopf eingepeilt werden. Da bei reiner Wiedergabe immer der Aufnahmeteil abgeschaltet ist, sind die Brummverhältnisse bei eingeschaltetem Aufnahmeteil nicht so kritisch. Die Brummspannung sollte aber trotzdem 10 mV nicht übersteigen.

Abgleich des Aufnahmeteiles

Zwischen dem hochohmigen Sprechkopf und 0 wird, wie im Schaltbild angedeutet, vorübergehend ein Widerstand von 100 Ω eingeschaltet. Dabei bleibt der Aufnahmezusatz zunächst abgeschaltet. Mit einem Röhrenvoltmeter wird nun die Frequenzkurve ermittelt und so abgeglichen, daß sie von 50...1000 Hz gradlinig verläuft und dann bis 4000 Hz langsam und über 4000 Hz stärker ansteigt. Wir stellen vorerst einmal eine Anhebung bei 10 000 Hz gegenüber 1000 Hz von 1 : 3,5 ein. Der hochohmige Kopf benötigt 1,5 mA Nf zur Aussteuerung des Bandes. Es fallen also an dem 100-Ω-Widerstand bei 90 V Eingangsspannung 150 mV ab. Um zu vermeiden, daß vor allen Dingen bei der Aufnahme der Überalleskurve Übersteuerungen bei den höheren Frequenzen auftreten, empfiehlt es sich, bei diesem Abgleich mit einer Eingangsspannung am Aufnahmezusatz bei 1000 Hz von 20 V zu arbeite da sonst durch die Anhebung bei den hohen Freque zen das Band übersteuert werden würde. Es ist au hier wichtig, daß der Spalt des Aufnahmekopfes sen recht zur Bandtransportrichtung gestellt wird. Da wird bei eingeschaltetem Hochfrequenzgenerator n 8000 Hz ein Band besprochen und gleichzeitig abgehö bzw. mit einem Röhrenvoltmeter kontrolliert. Der Ko wird solange geschwenkt, bis am Röhrenvoltmet eindeutig ein Maximum festgestellt wird. Der Ko wird in dieser Lage festgelackt. Die Frequenzkur wird so korrigiert, daß Frequenzen von 40...10 000 mit ± 2 db maximaler Abweichung wiedergegeb werden. Die Dosierung der Hochfrequenz für die Au nahme erfolgt durch den Drehkondensator 500 p (Vormagnetisierung). Die richtige Stellung wird b einer Aufnahme mit etwa 1000 Hz ermittelt. Zunäch dreht man den Kondensator ganz heraus und hört a Entzerrerausgang ab.

Der hohe Oberwellengehalt verursacht eine starl Verzerrung, die sich durch krächzende und spitze Wi dergabe bemerkbar macht. Dreht man den Kondensat langsam ein, dann wird bei einer bestimmten Stellu ganz deutlich die Wiedergabe (Aufzeichnung) einwan frei. Zur Sicherheit dreht man den Kondensator no ein wenig weiter. Die Hochfrequenz ist damit richt eingestellt.

Bei der Aufnahme akustischer Vorgänge sind die hoh Frequenzen, wie die Erfahrung lehrt, mit kleiner Amplitude beteiligt, so daß trotz der Anhebung b einer Beaufschlagung des Aufnahmeteiles mit 90 Spitzenspannung keine Übersteuerungen zu befürcht sind. Man hüte sich jedoch davor, zu stark anzuheb und nehme lieber einen kleinen Abfall ab 8 kHz, d natürlich die zugelassenen Grenzen nicht übersteig darf, in Kauf.

Bei Aufnahmen mit Unterbrechungen wird man ein Rücklauf vermissen. Entsprechende Einrichtungen si aber vorbereitet und es ist beabsichtigt, auch Ba anleitungen folgen zu lassen, so daß der Amate mit der Zeit eine Anlage zur Verfügung hat, die d bekannten großen kommerziellen Anlagen in kein Weise nachsteht. Beim Einbau des Entzerrers u Aufnahmezusatzes tut man gut daran, schon jetzt unt der Bremsseite Platz für die später hinzukommend Teile freizulassen.

Abschließend weisen wir noch darauf hin, daß Einz teile zum Selbstbau von der Fa. Max Ihle, Apparat bau, 13a Marktschorgast (Ofr.), Rohbänder von d Firmen Anorgana, 13b Gendorf (Obb.), Badische Anili und Sodafabriken, Ludwigshafen, und Agfa, Leve kusen, bezogen werden können. Der Hersteller d Spezialantriebsmotore ist Firma Ing. H. Papst, 17 St. Georgen, Schwarzwald. Der Prüffilm ist dur W. Schulte, 13 a Münchberg (Ofr.), Kirchenlamitz Straße 120, erhältlich.

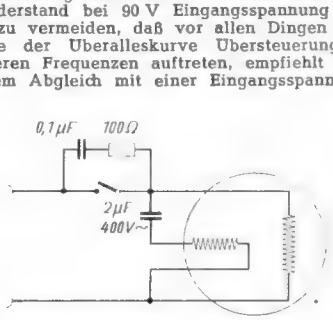


Bild 7. Anschlußschema des Motors

Neue FUNKSCHAU-Literatur

Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfun empfänger. Von Ing. Otto Limann. 160 Seiten n 352 Abbildungen. Preis broschürt DM. 8.50, g bunden DM. 9.50. FUNKSCHAU-Verlag Osc Angerer, Stuttgart-S., Mörikestraße 15.

Von Einführungswerken verlangt man, daß sie allg meinverständlich sind. Dies trifft ganz besonders f das neue Werk des bekannten Verfassers zu, das si die bessere Einprägsamkeit des Bildes zunutze mac Neben dem kurzgefaßten, klaren Text ist jeweils d zugehörige Bild angeordnet, so daß das Verständn wesentlich erleichtert wird. Das Buch behandelt, au gehend von den physikalischen Grundlagen, die Ba teile und ihre Eigenschaften, und wendet sich da den so wichtigen Röhren zu. Die in einem weiter ausführlichen Kapitel beschriebenen Baustufen d Empfängerklassen sind einschließlich aller neuze lichen Feinheiten der Schaltungstechnik dargestel Man findet hier die so wichtigen theoretischen u praktischen Grundlagen, z. B. von Oszillatorschaltu gen, der Antennenkopplung, der Empfangsgleichric tung usw., ohne deren Kenntnis ein praktisches A beiten auf dem Gebiete der Radiotechnik nicht mö lich ist. Dabei sind alle Arten von Sonderschaltunge wie Reflexempfänger, Drucktastenabstimmung, aut matische Scharfabstimmung usw. berücksichtigt. Gera diese Ausführungen machen das Buch für die Wer stattpraxis wertvoll, da hier Wirkungsweise und Sch tungstechnik von Geräten gezeigt werden, die heu nicht mehr üblich sind, in jeder Reparaturwerkst jedoch repariert werden müssen. Für den funktech schen Nachwuchs ist ein Empfänger-Fragebogen au gearbeitet worden, dessen Systematik das Versteh und Einprägen der Schaltungen erleichtert. Auß einem übersichtlichen Stichwortverzeichnis enthält d Buch ein ausführlich gehaltenes Literaturverzeichn das das Studium von Spezialfragen fördert.

Für die Ausbildung des Rundfunktechnikers eign sich die Neuerscheinung besonders, da sie nach päd gogischen Gesichtspunkten gestaltet ist und ähnlic Werke dem Fachschrifttum noch nicht zur Verfügu stehen. Aber auch der Fortgeschrittene wird bei d umfassenden und klaren Darstellung des Stoffes ge das eine oder andere Problem studieren, zumal d neueste Stand der Schaltungstechnik berücksichti worden ist und stets die Schaltungsweise der Industr mit herangezogen wird. Die drucktechnisch hochwerti Ausführung des Buches und die vorbildlich saube Ausführung der Zeichnungen werden zu einer weit Verbreitung dieser Neuerscheinung in Fachkreisen be tragen, die überall dort greifbar sein sollte, wo ma sich mit Radiotechnik beschäftigt.

Wir führen vor: „Nordmende 398"

Superhet: 6 Kreise — 4 Röhren
Wellenbereiche: MW, LW, 3×KW
Röhren: UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11
Netzspannungen: 220 V Allstrom; 110, 125 V Wechselstrom (Spartransformator)
Sicherungen: 0,25 A (220 V), 0,6 A (110 V)
Skalenlampe: 18 V, 0,1 A (Röhrenform)
Eigenschaften: Vorkreis, Oszillatorkreis, Zweifachkondensator; Zf-Sperrkreis; 2 zweikreisige Zf-Bandfilter; Diodengleichrichtung, zweistufige Schwundregelung; Bandspreizung auf KW; zweistufiger Nf-Teil; Gegenkopplung mit Baßanhebung; gehörrichtige Lautstärkeregelung; Klangregler; permanentdynamischer Lautsprecher; Edelholzgehäuse; Tonabnehmeranschluß
Zwischenfrequenz: 473 kHz
Abmessungen: 500×310×230 mm
Gewicht: 9,5 kg
Preis: DM. 398.— mit Röhren
Hersteller: Nordmende GmbH., Bremen-Hemelingen.

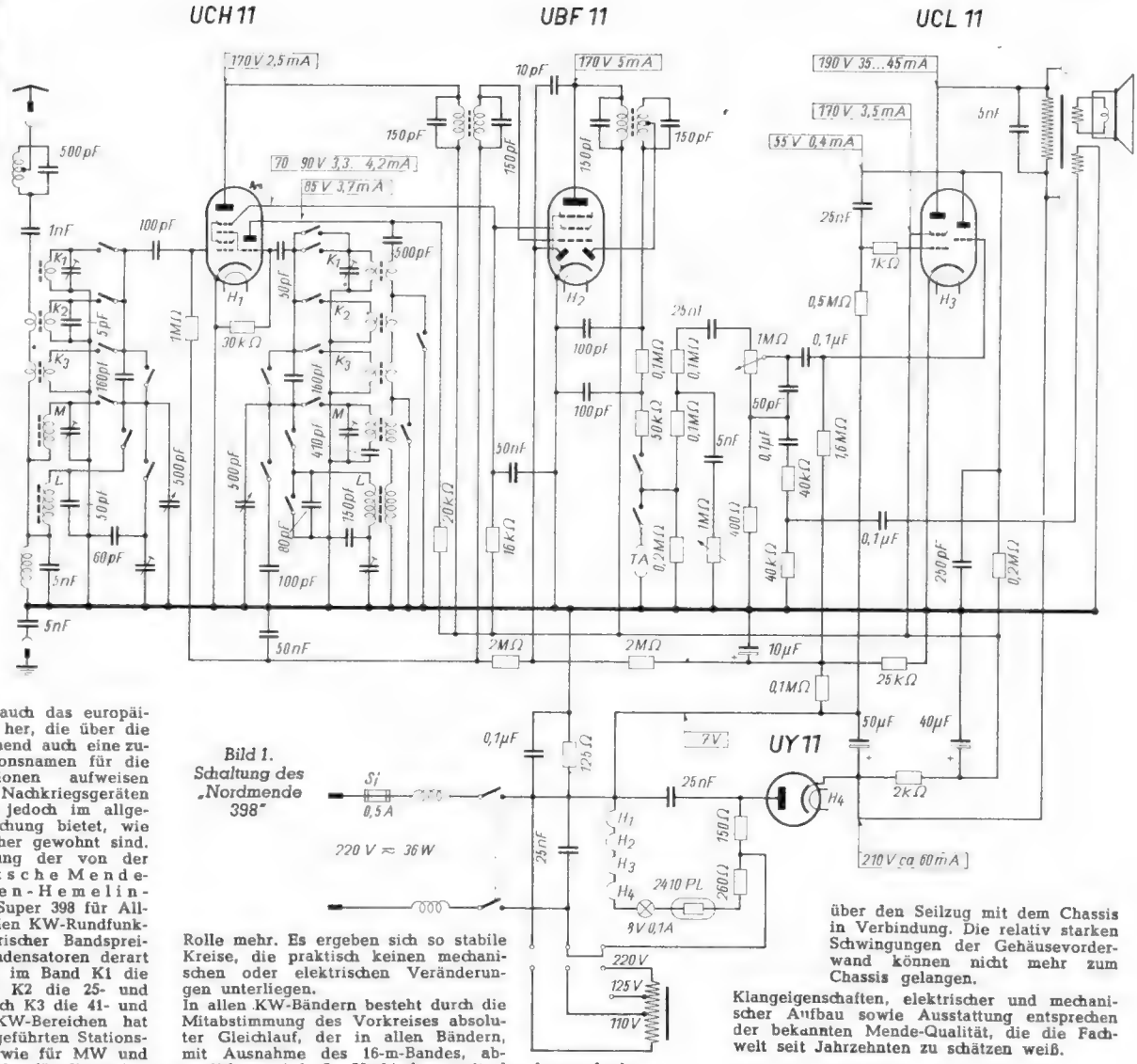


Bild 1. Schaltung des „Nordmende 398"

Schon während des Krieges stellte auch das europäische Ausland Mittelklassensuperhets her, die über die übliche KW-Bandspreizung hinausgehend auch eine zuverlässige Skaleneichung nach Stationsnamen für die meist hörbaren KW-Rundfunkstationen aufweisen konnten. Auch in den deutschen Nachkriegsgeräten findet man KW-Bandspreizung, die jedoch im allgemeinen noch keine ideale Skaleneichung bietet, wie wir es z. B. vom Mittelwellenband her gewohnt sind. Neue Wege geht in dieser Richtung der von der Fa. Nord-Mende, Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH., Bremen-Hemelingen, hergestellte 6-Kreis-4-Röhren-Super 398 für Allstrom. Die am meisten interessierenden KW-Rundfunkbänder sind bei Anwendung elektrischer Bandspreizung mittels Serien- und Parallelkondensatoren derart in drei KW-Bereiche aufgeteilt, daß im Band K1 die 16- und 19-m-Stationen, im Bereich K2 die 25- und 31-m-Bänder und schließlich im Bereich K3 die 41- und 49-m-Bänder erfaßt werden. Den KW-Bereichen hat man auf der nahezu quadratisch ausgeführten Stationsskala denselben Raum zugestanden wie für MW und LW. Es können daher Stationseichfelder für die meistgehörten KW-Sender unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Stationen (Hamburg, Leipzig, Stuttgart, München usw.) angeordnet werden. Damit ist im deutschen Mittelklassensuper die KW-Abstimmung publikumsreif geworden.

Die Einführung von Stationseichfeldern auf KW verlangt, daß die Abstimmung praktisch konstant bleibt, die Oszillatorfrequenz also nicht weglaufen kann. Um die Temperatureinflüsse auszuschalten, hat man den Oszillatorkreis mit Tempa-S-Kondensatoren ausgestattet. Die Schwingkreiskapazität beträgt in allen KW-Bereichen ca. 100 pF. Die dielektrischen Verluste der Leitungen, Schalter, Röhrenfassung usw., der Eingangswiderstand der Mischröhre beim Regelvorgang spielen infolge der verhältnismäßig hohen Kreiskapazität keine Rolle mehr. Es ergeben sich so stabile Kreise, die praktisch keinen mechanischen oder elektrischen Veränderungen unterliegen.

In allen KW-Bändern besteht durch die Mitabstimmung des Vorkreises absoluter Gleichlauf, der in allen Bändern, mit Ausnahme des 16-m-Bandes, abgeglichen wird. In Verbindung mit der losen, hochinduktiven Antennenkopplung erhält man eine Empfindlichkeit von ca. 30...50 µV und hohe Spiegelselektion, die im 50-m-Band ca. 25fach und im 16-m-Band noch etwa 5fach ist.

Ferner gelang es, die beim KW-Empfang oft störende akustische Rückkopplung zu beseitigen. Der Drehkondensator, im allgemeinen die Hauptursache der akustischen Rückkopplung, geht anteilmäßig nur noch zu einem geringen Prozentsatz in die Schwingkreiskapazität ein. Um auch die Einwirkung der akustischen Schwingungen auf Spulen, Paddings usw. zu vermeiden, ist das Chassis auf Gummi gelagert und vor allem eine mechanische Trennung zwischen Chassis und Skala samt Reflektor durchgeführt. Der Reflektor ist an der Gehäusevorderwand befestigt und steht nur über den Seilzug mit dem Chassis in Verbindung. Die relativ starken Schwingungen der Gehäusevorderwand können nicht mehr zum Chassis gelangen.

Klangeigenschaften, elektrischer und mechanischer Aufbau sowie Ausstattung entsprechen der bekannten Mende-Qualität, die die Fachwelt seit Jahrzehnten zu schätzen weiß.

Neue Institute für Radiotechnik in Südamerika

Entsprechend der zunehmenden Bedeutung der Radiotechnik und ihrer Wichtigkeit gerade in verhältnismäßig dünn besiedelten Ländern haben sich die argentinischen Universitäten in Buenos Aires und Tucumán neuerdings je ein Institut für Radiotechnik zugelegt. Diese Institute widmen sich nicht nur der Ausbildung von Hochfrequenzingenieuren im eigentlichen Sinne, sondern auch der Aus- und Weiterbildung von Radiotechnikern, Monteuren, Funkern und ähnlichen Berufsangehörigen. Außerdem wird eine „Funkuniversität" mit Hilfe eines 1-kW-Senders in Tucumán eingerichtet.

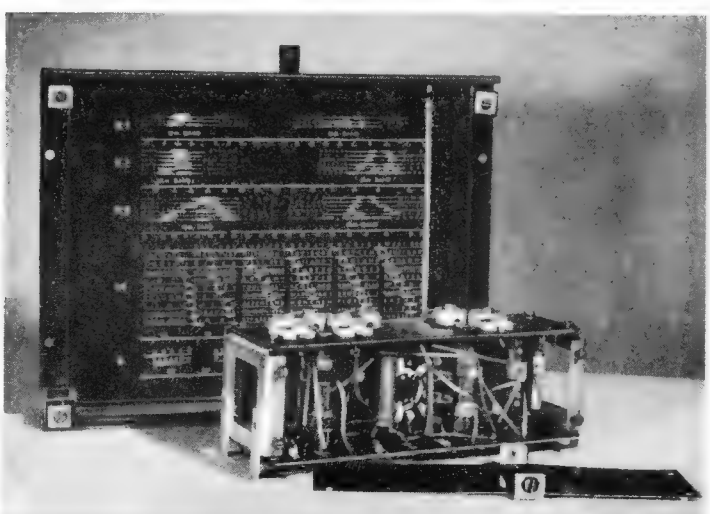


Bild 2. Spulenaggregat und Skala mit KW-Eichfeldern

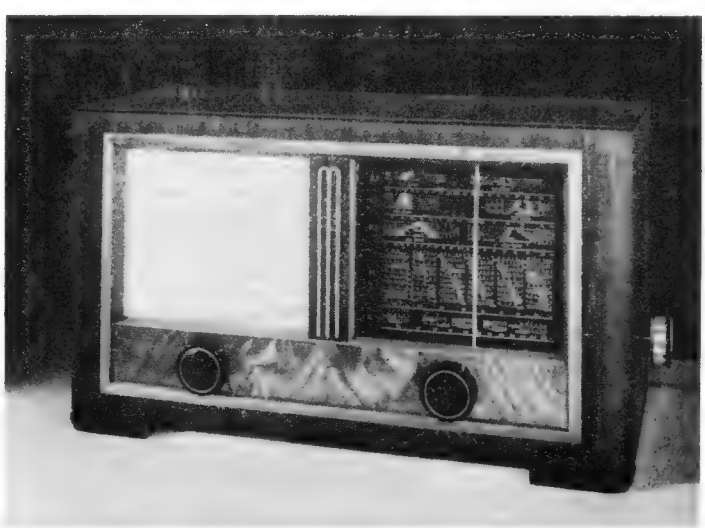


Bild 3. Auch äußerlich ist „Nordmende 398" ein typisches Mende-Gerät

Für Reise und Sport: Koffersuper „Perkeo"

Superhet: 4 Kreise — 4 Röhren
Wellenbereiche: KW, MW
Zwischenfrequenz: 468 kHz
Röhrenbestückung: DCH 25, DF 25, DAC 25, DL 25
Batteriespannungen: Anode 90...120 Volt, Heizung 1,2—1,4 Volt
Stromverbrauch: Anodenstrom ca. 8 mA, Heizstrom ca. 250 mA
Eigenschaften: Vorkreis; Zweigang-Drehkondensator; Oszillatorkreis; 2 Zf-Kreise; regelbare Rückkopplung im ersten Zf-Kreis; Schwundregelung auf Misch- und Zf-Röhre wirksam; zweistufiger, widerstandsgekoppelter Nf-Teil; permanent-dynamischer Lautsprecher; Holzgehäuse mit Kunstlederbezug; eingebaute Rahmenantenne; zusätzliche Buchsen für Außenantenne und Erdleitung; Abmessungen 28×23×14; Gewicht einschließlich Batterien ca. 4 kg
Baukosten: DM. 110.— ohne Koffer, Röhren und Batterien.

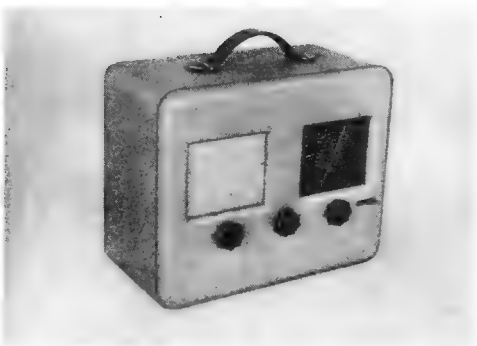


Bild 1. Ein leichter, handlicher Koffersuper

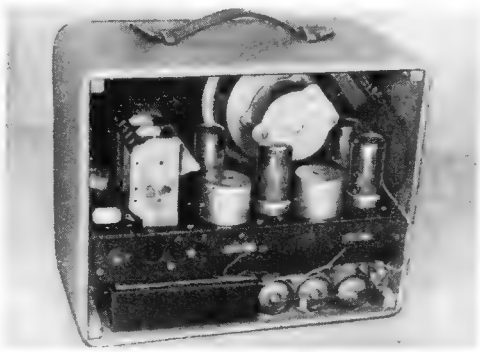


Bild 2. Rückansicht des Koffergerätes

Schaltungseigenschaften

Der grundsätzliche Schaltungsaufbau ergibt sich aus der Verwendung der D 25er-Röhrenserie. Neben der 25er-Serie können mit Ausnahme der Mischröhre äquivalente Typen oder Röhren amerikanischer Herkunft verwendet werden, ohne daß an der Schaltung wesentliche Änderungen vorgenommen werden müssen. Als Antenne dient im Mittelwellenbereich der eingebaute Rahmen evtl. mit Zusatzantenne. Bei Kurzwellenempfang genügt als Antenne ein Stückchen Draht. Zur genauen Abstimmung des Eingangskreises dient eine Zusatzspule, die etwa ein Drittel der Rahmen-Induktivität besitzt. Im Vor- und Oszillatorkreis liegen sämtliche Spulen in Reihe. Die nicht benützten Spulen werden jeweils kurzgeschlossen. Der Oszillator arbeitet mit gitterseitiger Abstimmung. Geeignete Dämpfungswiderstände im Rückkopplungskreis sichern eine gleichmäßige Oszillatorschwingung. Zur Erzielung größtmöglicher Verstärkung ist die Mischröhre mittels eines einfachen Resonanzkreises an die Zwischenfrequenz-Verstärkerröhre angekoppelt. Eine weitere Steigerung der Empfindlichkeit läßt sich durch Anwendung einer hochfrequenten Rückkopplung vom Schirmgitter auf den Steuergitterkreis der Zwischenfrequenzröhre erzielen. Die regelbare Ausführung dieser Rückkopplung gestattet bei Kurzwellenempfang das Abhören tonloser Telegrafie. Die Ankopplung des Empfangsgleichrichters an den Zf-Kreis ist induktiv. Regelspannung und Signalspannung werden gemeinsam an einer Diode abgegriffen. Die Endstufe ist in Widerstandskopplung angekoppelt. Die negative Gittervorspannung für die Endröhre entsteht am 600-Ω-Widerstand als Spannungsabfall des gesamten Anodenstroms. Zur Erzielung ausreichender Schalleistung wird ein empfindliches permanent-dynamisches Lautsprechersystem verwendet.

Aufbau

Um die Dämpfung der eingebauten Rahmenantenne (Induktivität 142 µH) gering zu halten, wird das Gerät auf einer Isolierplatte montiert. An der linken Seite des Gerätes sehen wir, von rückwärts betrachtet, den Doppeldrehkondensator sowie den Spulensatz. Dieser ist zusammen mit dem Wellenschalter auf eine Isolierplatte montiert und bildet nach der Fertigmontage des Gerätes den linken Teil der Grundplatte. An der Rückseite sehen wir weiter die beiden Becher für die Zf-Spulen sowie den Siebkondensator für die Anodenspannung. An der Vorderseite des Gerätes sind nebeneinander alle Bedienungseinrichtungen angebracht. Ganz links befindet sich der Lautstärkeregler mit kombiniertem Einschalter, in der Mitte das Potentiometer für die Rückkopplungsregelung und rechts der Abstimmdrehknopf. Seitlich vom Abstimmknopf ist ein Stellhebel sichtbar, der zur Wellenumschaltung dient. Ein ausführlicher Bauplan kann von der Firma Radio Rim, München, Bayerstraße 25 bezogen werden.

Dr. W. Görner

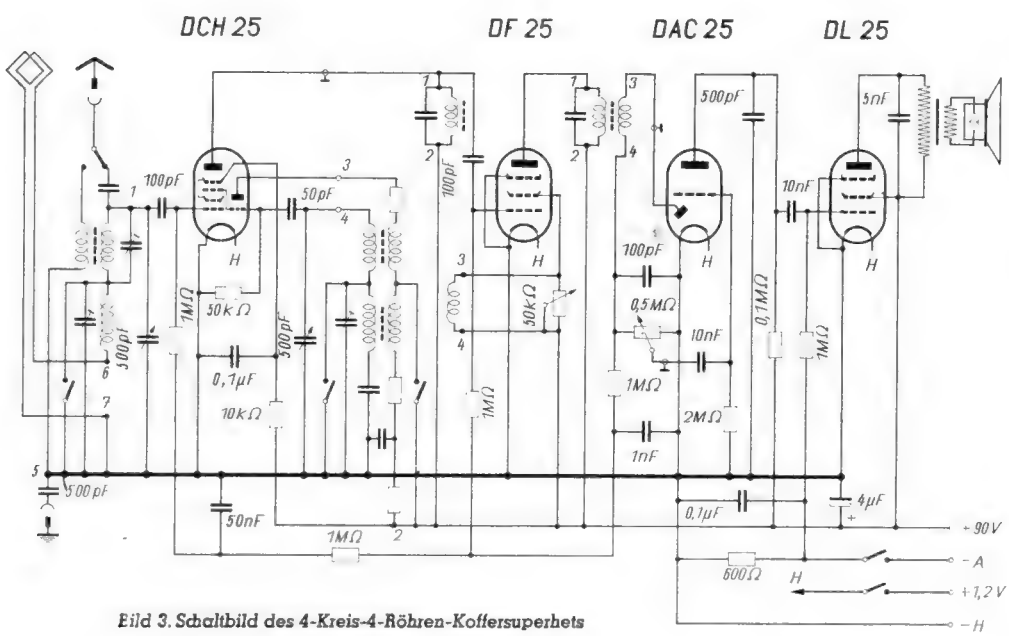


Bild 3. Schaltbild des 4-Kreis-4-Röhren-Koffersuperhets

Neue Firmen

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle neuen Firmen um Mitteilung ihrer Anschrift und um kurze Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12.

Karner-Labor, (13b) Bad Wiessee, Ringbergstr. 98 — Herstellung einer LCR-Universal-Meßbrücke B 12, die auch die Messung von Elektrolytkondensatoren mit großen Verlustwinkeln gestattet. Große Meßbereiche auch für die L-Messung (Einzelpreis DM. 140.—). Ferner Fertigung von Phasenschieberbrücken - Klirrfaktormeßbrücken - Tonfrequenzmeßbrücken - FM-Vorsatzgeräte - Frequenzmesser und Röhrenvoltmeter für UKW-Trägerfrequenzmeßgeräte zur Messung und Registrierung mechan. Schwingungs- und Dehnungsvorgänge - Kleinoszillografen mit Zusatzgeräten für Lehr- und Vorführzwecke.

O. M. Keßler, (22b) Neustadt a. d. Haardt, Kaiserstraße 57 — 1. Spezial-Werkstätte zu Fabrikation und Reparatur von Einkreisern, Mehrkreisern und Superspulensätzen — Bandfilter — Hochfrequenzdrosseln aller Art — Schwing- und Feldspulen für dyn. Lautsprecher — Spulen für magn. Lautsprecher — Netz- und Siebdrosseln — Umarbeitung defekter bzw. alter Spulensätze u. dgl. **Fabrik-Vertretungen für Rheinland-Pfalz** über Erzeugnisse der Elektro-, Rundfunk- und Hochfrequenztechnischen Industrie.

G. Knieper & Co., (21b) Dortmund-Aplerbeck — Einrichtung und Wartung von Lichtspieltheatern — Fachwerkstätte für Verstärkeranlagen, Rundfunk — Transformatorenbau — Neuwickeln sämtlicher Transformatoren und Übertrager bis 1000 VA, sowie Neontransformatoren schnell, außerordentlich sauber und preiswert nach gegebenen und eigenen Errechnungen und Angaben — Vertretung und Auslieferung für den Bezirk Dortmund von allen TELWA-Erzeugnissen — Herstellung und Montage von Schwerhörigenanlagen für Lichtspieltheater.

Ing. Hans Mallmann, (22b) Oberwesel/Rhein — Serien- und Einzelanfertigung von Klein- und Schutztransformatoren jeder Art - Hersteller der bekannten Hama-Transformatoren - z. Z. lieferbar: Radio-Netztransformatoren - Drosseln - Übertrager - Heiz- und Vorschalttransformatoren - Tonlampentransformatoren - Klein- und Schutztransformatoren bis zu einer Leistung von 5 kVA, Backofen- und Handlampentransformatoren - Störschutzkombinationen zur Entstörung von Kirchenglockenläutwerken - Diathermiegeräten usw. — Reparaturen von Transformatoren und Gleichrichtern jeder Art.

Funktechnische Fachliteratur

Technisches Wörterbuch

Deutsch-Englisch-Französisch. Band II. Von H. Thali. 311 Seiten. Verlag H. Thali & Co., Hitzkirch (Schweiz). Zu beziehen durch FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart. Preis DM. 19.50.

Zum Studium ausländischer Fachliteratur und für Übersetzungen ist es wichtig, ein zuverlässiges Wörterbuch zur Hand zu haben, wie es das von Thali bearbeitete Werk darstellt. Es behandelt die Fachgebiete Elektrotechnik, Radio, Fernsehen und Fernmeldetechnik einschließlich der meist gebräuchlichen Ausdrücke aus Akustik, Beleuchtungstechnik, Mathematik, Materialkunde, Mechanik, Maschinentechnik, Optik usw.

Fernsehen leichtgemacht

Von Milton S. Kiver. 1. Ausgabe der Übersetzung in deutscher Sprache. Von Dr. Felicitas Ortner und Dipl.-Ing. Hugo Speil. 1949. 512 Seiten und 385 Abbildungen. Industrie- und Fachverlag Wien.

Obwohl das Fernsehen in Europa, gemessen am Entwicklungsstand in den USA., nur bescheidene Anfänge aufzuweisen vermag, ist es für den fortschrittlichen Radiotechniker von großem Reiz, sich an Hand eines amerikanischen Fernsehbuches über eine Technik zu unterrichten, die in absehbarer Zeit auch in Deutschland wieder eingeführt werden wird. Nach einer Besprechung der Fernsehgrundlagen wird das Antennenproblem an Hand praktischer Beispiele behandelt. Weitere Kapitel befassen sich u. a. mit Breitband-Abstimmkreisen, Hf-Verstärker, Oszillator, Zf-Verstärker, Dioden-Gleichrichter und AVR-Schaltkreisen, Bildverstärker und Katodenstrahlröhren. Recht aufschlußreich sind die Ausführungen über Grundlagen der Gleichlaufschaltung. Der Praktiker wird die genaue Beschreibung eines typischen Fernsehempfängers und dessen richtige Einstellung zu schätzen wissen. Ein weiterer Abschnitt ist der Instandsetzung von Fernsehempfängern gewidmet. Da auch Sonderthemen, wie Farbfernsehen und Frequenzmodulation aufgenommen wurden, erfaßt dieses wertvolle Fachbuch das Gesamtgebiet der Fernsehtechnik nach dem neuesten Stand.

Zf-Verstärker mit Mehrfach-Rückkopplung

Im neuzeitlichen Superhetempfänger sind Trennschärfe und Bandbreite hauptsächlich durch den Zwischenverstärker bedingt. Seine Durchbildung ist daher für den Kompromiß zwischen guter Klangeigenschaft und hoher Trennschärfe des Superhets von großer Bedeutung. Es kommt darauf an, eine Durchlaßkurve zu wählen, die der idealen Rechteckform angenähert ist. Der horizontale Verlauf des Durchlaßgebietes gestattet gleichmäßige Tonwiedergabe, während die Höckerfreiheit Verzerrungen bei hohem Modulationsgrad bedeutet. Andererseits entspricht der steile Flankenabfall hoher Trennschärfe trotz großer Bandbreite. Höhere Ansprüche können in der Praxis nur durch regelbare Durchlaßkurve erfüllt werden, wobei die Frage auftritt, welcher Zusammenhang zwischen Trennschärfe und Empfindlichkeit bestehen soll. Da für die Breitstellung nur Sender mit guter Feldstärke erwünscht sind, und beim Durchdrehen keine übermäßig störenden Zwischengeräusche auftreten sollen, ist eine lineare Abhängigkeit zweckmäßig. Dies bedeutet, daß hoher Trennschärfe auch hohe Empfindlichkeit zugeordnet ist.

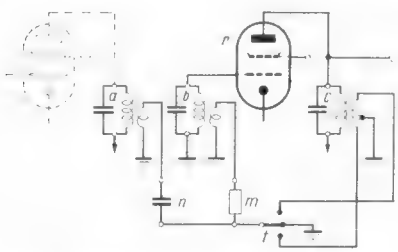


Bild 1. Zf-Stufe mit zwei Rückkopplungswegen

MHR-Schaltung

Von der Schweizer Firma Komet Radio AG., Mitlödi (Glarus), ist die den genannten Forderungen entsprechende MHR-Schaltung (Mehrfach-Hf-Rückkopplung) entwickelt worden, die in den Superhetgeräten K 537 M und K 644 M praktisch verwendet wird. Das angewandte Schaltungsprinzip besteht darin, daß die Zf-Stufe mindestens zwei Rückkopplungswege besitzt, deren zugehörige Verstärkungswege über eine verschiedene Anzahl der vorhandenen Resonanzkreise verlaufen. In diesen Verstärkungswegen ist somit eine verschiedene Anzahl Resonanzkreise unmittelbar wirksam. Durch geeignete Wahl der Stärke und des Vorzeichens der Rückkopplung in den verschiedenen Rückkopplungswegen läßt sich die für den jeweiligen Zweck günstigste Form der Resonanzkurve erzielen.

Wie Bild 1 zeigt, ist auf der Eingangsseite der Zf-Röhre r ein Zweifach-Bandfilter angeordnet, das aus den beiden Resonanzkreisen a und b besteht, während auf der Ausgangsseite ein Resonanzkreis c vorhanden ist. An die drei Resonanzkreise a, b und c sind über die Impedanzen m und n über den Stufenschalter t Rückkopplungswege induktiv angeschaltet. Ist der Stufenschalter t nach oben umgeschaltet, so erhält man eine negative Rückkopplung.

Rückkopplungswege

Ein erster Rückkopplungsweg geht hierbei über Schalter t und Impedanz m, während der zugehörende Verstärkungsweg über die beiden Resonanzkreise b und c verläuft, so daß diese beiden Resonanzkreise in diesem Verstärkungsweg unmittelbar wirksam sind. Ein zweiter Rückkopplungsweg verläuft über alle drei Resonanzkreise a, b und c derart, daß alle drei Resonanzkreise in diesem zweiten Verstärkungsweg unmittelbar wirksam werden. Schaltet man den Stufenschalter t nach unten, so ergibt sich eine positive Rückkopplung über die gleichen Rückkopplungswege. Ferner kann in der Mittelstellung des Schalters die Rückkopplung ausgeschaltet werden.

In der erweiterten MHR-Schaltung (Bild 5) befindet sich auf der Eingangsseite der Verstärkerröhre r ein Zweifach-Bandfilter mit den Resonanzkreisen a und b. Auf der Ausgangsseite der Zf-Verstärkerstufe ist gleichfalls ein Zweifach-Bandfilter mit den Resonanzkreisen c und d angeordnet. Die Rückkopplungswege weisen hier drei Impedanzen m, p, q und zwei Stufenschalter t, u auf. In der oberen Schaltstellung, tritt negative Rückkopplung auf. In der unteren Schaltstellung wird die Rückkopplung positiv, während in der Mittelstellung die Rückkopplung ausgeschaltet bleibt. Der erste Rückkopplungsweg verläuft über Stufenschalter t und Impedanz m, wobei der zugehörende Verstärkungsweg über die beiden Resonanzkreise b und c geht. Der zweite Rückkopplungsweg wird über Schaltkontakt u und über die Impedanz q gebildet, und der zugehörende Verstärkungsweg verläuft über die drei Resonanzkreise b, c und d, die somit in diesem zweiten Verstärkungsweg unmittelbar wirksam sind. Schließlich finden wir einen dritten Rückkopplungsweg über Schaltkontakt u und über die Impedanz p, wobei der Verstärkungsweg alle vier Resonanzkreise (a, b, c, d) erfaßt.

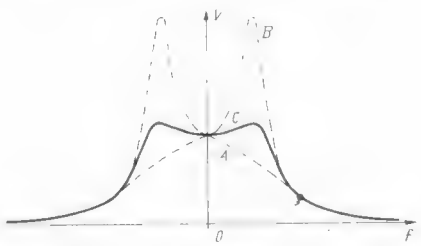


Bild 3. Resonanzkurven des mit Rückkopplungswegen ausgestatteten Zf-Verstärkers

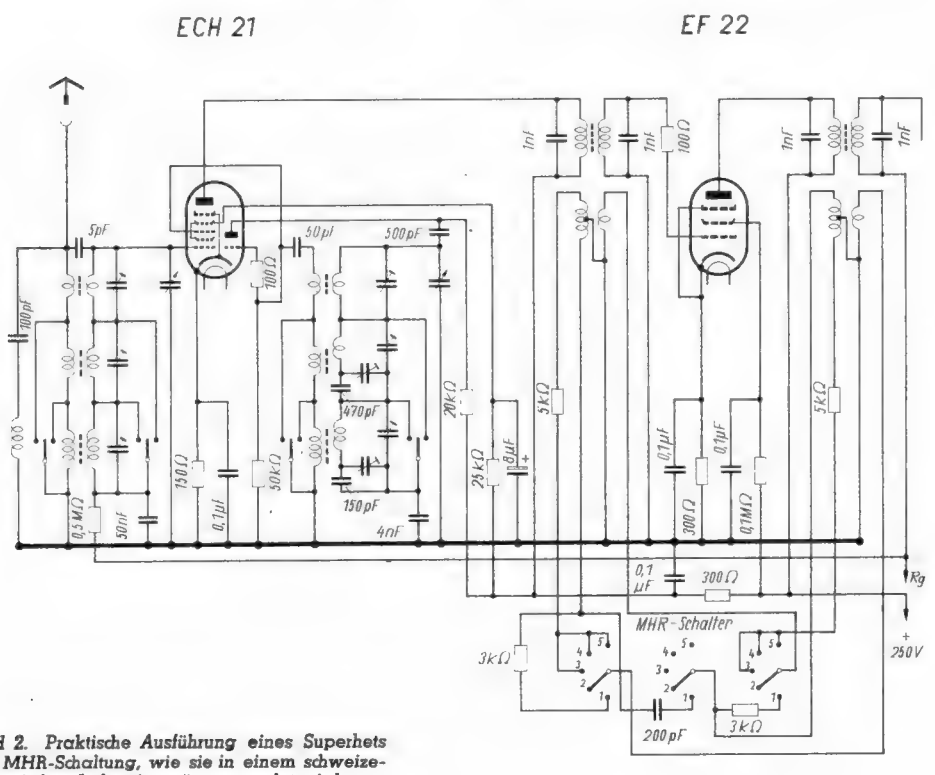


Bild 2. Praktische Ausführung eines Superhets mit MHR-Schaltung, wie sie in einem schweizerischen Industriegerät verwendet wird

FUNKSCHAU-Auslandsberichte

Ein Drucktastenoszillator

Die neueren Tongeneratoren mit Widerstandsabstimmung gestatten eine sehr weitgehende Anwendung der Drucktasteneinstellung. Ein neuerer Tongenerator einer amerikanischen Firma (Weinschel Engineering Co., Dept. E, 123 William St., New York 7) sieht äußerlich einer Bürobuchungsmaschine nicht unähnlich, was die Tastatur betrifft. Nebeneinander stehen vier senkrechte Tastenreihen 0 bis 9, die Zehner, Einer, Zehntel und Hundertstel bedeuten und zuunterst sind nebeneinander vier gegeneinander verriegelte Multiplikatorentasten ×1, ×10, ×100 und ×1000 Hz. Der Bereich dieses Generators reicht von 1 Hz bis 100 kHz. Eine Einstellung 34,79 der Tastatur bedeutet also zusammen mit der Multiplikatorentaste ×100 eine Frequenz von 3479 Hz. Dieses Gerät kann als Stromquelle für Klirrfaktor- oder Brückenmessungen verwendet werden oder auch als ein Interpolationsoszillator im Zusammenhang mit Oberschwingungen eines Frequenznormals.

Quelle: „Electronics", Okt. 1948, S. 132.

Scheinwiderstandsmesser für Zentimeterwellen

Bei kürzesten Wellen, vor allem Zentimeterwellen, werden bekanntlich Scheinwiderstände mittels abgewandelter Koachsialleitungen gemessen, indem das Welligkeitsverhältnis auf der Leitung bei Anschluß des zu untersuchenden Scheinwiderstands beobachtet wird. Je nach dem in Frage kommenden Frequenzbereich müssen diese Geräte klein genug sein, damit sich nicht zwischen Innen- und Außenleiter störende Hohlraumschwingungen ausbilden können. Für solche Messungen wird jetzt ein solches Meßgerät in Amerika (Sperry Gyroscope Co., Great Neck, N. Y.) in Serien herausgebracht, das den Bereich von 650 bis 40 000 MHz in neun verschiedenen Größen überstreicht. Das für die höchsten Frequenzen von nur rund 8 mm Wellenlänge in Frage kommende Gerät wirkt neben dem größten wie ein Spielzeug. Als Genauigkeit wird 2 % angegeben.

Quelle: „Electronics", Okt. 1948, S. 132.

Einseitenbandtelefonie im Schiffsverkehr

Die 34 000 Tonnen große „Caronia" der Cunard White Star Linie, die vor kurzem ihre Jungfernfahrt nach New York gemacht hat, ist der erste Ozeandampfer, der mit Einseitenbandtelefonie ausgerüstet ist, wie sie bisher nur beim Überseefunksprechverkehr verwendet wurde. Gleichzeitig konnte die Zusammenarbeit mit dem automatischen Bordfernsprechnetz so erweitert werden, daß jede Kabine über „Fernamt" mit beliebigen Landstationen verbunden werden kann. In einer Kabine ist sogar eine Verstärkeranlage mit Lautsprecher untergebracht, so daß sich ganze Familien oder Gruppen von Bekannten gemeinsam unterhalten können.

Die drahtlose Anlage wurde von der Standard Telephones and Cables Limited auf Bestellung der International Marine Radio Co. entwickelt, die die drahtlose Einrichtung der Schiffe der Cunardlinie in der Hand hat.

Quelle: Revista Telegrafica-Telefonica, B'Aires, März 1949, S. 181.

Hochleistungsstroboskop für Langsamaufnahmen

Die Beobachtung der Arbeitsvorgänge in schnellaufenden Maschinen durch periodische von einem Stroboskop hervorgebrachte Lichtblitze hat in den letzten Jahren große Bedeutung gewonnen. Nur wird leider bei Geschwindigkeiten unter zehn Lichtblitzen pro Sekunde ein Flackern bemerkbar, unter dem die Deutlichkeit des Bildes leidet. Diese Schwierigkeit läßt sich indessen durch eine Erhöhung der bei jedem Lichtblitz umgesetzten Leistung größtenteils beseitigen. Das neue „Strobolume"-Gerät der General Radio setzt bei jedem Blitz 8 Wattsekunden um, die von einem auf 2000 Volt aufgeladenen Kondensator von 4 µF stammen. Der Blitz dauert 10 Mikrosekunden und ist so hell, daß bei längerer Benutzung des Gerätes dunkle Brillen angebracht sind, die die vorhandene Raumbeleuchtung normaler Art mehr oder weniger unterdrücken. Bei 60 Blitzen pro Minute nimmt das Gerät 70 Watt, bei 1200 Blitzen pro Minute aber 500 Watt aus dem Netz auf. Damit die Lampe nicht beschädigt wird, ist ein Zeitschalter eingebaut, der je nach der jeweiligen Blitzgeschwindigkeit nach einer bestimmten Zeit das Gerät abschaltet. 60 Blitze pro Minute kann das Gerät dauernd, 300 Blitze pro Minute aber nur nicht ganz zwei Minuten und 1200 Blitze pro Minute nur noch 15 Sekunden abgeben, was aber für die meisten Versuche genügen dürfte. Die Lampe wird durch einen Impuls von einem Hochspannungsgerät und die dadurch bewirkte Vorionisation im richtigen Zeitpunkt ausgelöst. Während der Entladung werden mehrere hundert Kilowatt umgesetzt.

Das Gerät ermöglicht die Beobachtung langsamlaufender Maschinen wie Druckpressen, Webstühlen und Verpackungsmaschinen, ist aber auch für Einzelaufnahmen von sehr rasch verlaufenden Vorgängen geeignet.

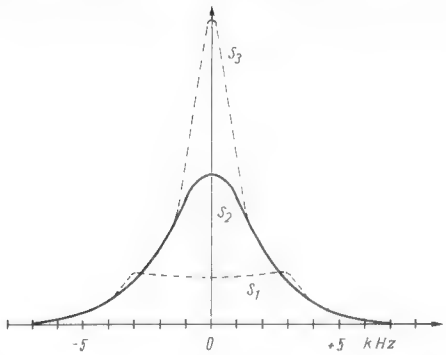


Bild 4. Durchlaßkurven eines mit MHR-Schaltung ausgestatteten Superhets. Durch starke Gegenkopplung (Schalterstellung 1) entsteht die breite Kurve S_1 bei mäßiger Empfindlichkeit, während in Schalterstellung 2 (weder Gegenkopplung noch Rückkopplung) die mittlere Kurve S_2 wirksam wird. Kurve S_3 entsteht in Schalterstellung 3, wobei größte Trennschärfe u. Empfindlichkeit erzielt wird.

Wirkungsweise

Wir wollen nun an Hand der in Bild 3 dargestellten Resonanzkurven, die man durch Auftragen der Verstärkung V über die Frequenz f erhält, die Wirkungsweise der Schaltung betrachten. Es wird dabei angenommen, daß der Schalter t nach oben umgeschaltet ist, also negative Rückkopplung vorherrscht. Würde hierbei eine negative Rückkopplung nur über die Impedanz m erzeugt, so ergäbe sich nur ein Verstärkungsweg über die beiden Resonanzkreise b und c, und es würde die dreieckförmige Resonanzkurve A resultieren. Würde dagegen eine negative Rückkopplung nur über die Impedanz n erzeugt, so ergäbe sich ein Verstärkungsweg über alle drei Resonanzkreise a, b, c. In diesem Falle würde die sattelförmige Resonanzkurve B entstehen. Da jedoch beide Rückkopplungswege gleichzeitig angewandt werden, erhält man Resonanzkurve C, deren Form günstiger ist als die der Kurven A und B. Zweckmäßigerweise sind die Rückkopplungen in den verschiedenen Rückkopplungswegen sowohl nach Stärke als auch nach Vorzeichen verschieden einstellbar. Durch passende Wahl der Rückkopplung läßt es sich also erreichen, der Resonanzkurve C die für den jeweiligen Zweck günstigste Form zu erteilen.

Praktische Ausführung (Bild 2)

Die vorteilhafte Wirkung der MHR-Schaltung können wir an einem typischen Super erkennen, der serienweise hergestellt wird (7-Kreis-7-Röhren-Super Komet K 102). Der erste Zf-Verstärker mit der Röhre EF 22 besitzt eingangs- und ausgangsseitig je ein zweikreisiges Zf-Filter. Die beiden Filter sind kritisch gekoppelt, damit sich eine gute Verstärkung ergibt. Um nun eine starke Verbreiterung der Resonanzkurve ohne große Selektionseinbuße zu erhalten, müssen die Kreisgüten und die relative Kopplung des einen Filters vergrößert und beim anderen Filter umgekehrt erniedrigt werden. Dies bewirkt die MHR-Schaltung in eleganter Weise, indem von Kreis 3 nach den Kreisen 1 und 2 sowie von Kreis 4 nach Kreis 1 über geeignete Impedanzen negative Rückkopplung angewandt wird. Für die Breitstellung wurde der Gesamtgegenkopplungsgrad auf 2 festgelegt, was einer Verstärkungsverminderung auf $^1/_3$ entspricht. Dabei werden die wirksamen Kreisgüten des einen Filters auf über das Zweifache vergrößert, während die wirksame Kopplung sogar auf den mehr als vierfachen kritischen Wert gebracht wird. Beim anderen Filter dagegen erniedrigt man die Kreisgüten um etwa $^1/_3$ und setzt die Kopplung auf knapp den halben kritischen Wert herab..

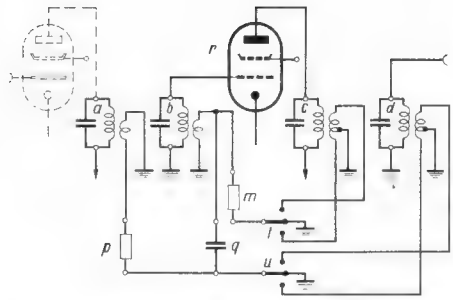


Bild 5. Zf-Stufe mit drei Rückkopplungswegen

Sehr interessant ist ferner die Anwendung des MHR-Prinzips in der Schmalstellung. Durch geeignete Rückkopplung von Kreis 4 nach Kreis 1 und von Kreis 3 nach Kreis 2 — es sind hier nur zwei Rückkopplungswege vorhanden — erscheinen selektionsmäßig die Bandfilterkopplungen bei unveränderten Kreisgüten aufgehoben. Die Schaltung wirkt also so, als ob zwischen jedem Kreis eine trennende Verstärkerröhre eingeschoben wäre. Für die Umschaltung ist ein fünfstufiger Mehrfachschalter vorgesehen. Die genaue Sendereinstellung nach Gehör oder mittels Magischen Auges kann am besten auf Stufe 3 vorgenommen werden. Für höchste Ansprüche an naturgetreue Wiedergabe wird man dann die Darbietungen möglichst auf der ersten Stufe anhören. Es fällt dabei die Klarheit trotz der für die meisten Fälle genügenden Trennschärfe auf. Diese Schalterstufe eignet sich ferner für KW-Empfang, da die Geradlinigkeit im Durchlaßgebiet praktisch keinen Mikrofoneffekt aufkommen läßt. Die Stufen 4 und 5 gestatten schließlich bei bleibender Höchsttrennschärfe eine weitere Unterdrükkung der oberen Tonlagen. In Stellung 2 tritt weder Gegenkopplung noch Rückkopplung auf, so daß die in Bild 4 gezeigte mittlere Kurve S_2 wirksam wird.

Ein dringender Normungsvorschlag

Angesichts der Leistungsfähigkeit der durchschnittlichen Empfänger wird dem Fernempfang lediglich nur durch den örtlichen Störpegel Grenze geboten, der es bei weitem nicht gestattet, die Fernempfangseigenschaften der Geräte auszunutzen.

Abgesehen von unentstörten, oder unfachmännisch entstörten Motoren und nicht gut entstörbaren Anlagen hat die auf Grund langjähriger Reparatur-, Entstörarbeiten und umfangreiche Messungen in verschiedenen Städten geführte Statistik gezeigt, daß der ständige und durchschnittliche Störpegel von einer großen Anzahl von Wackel- und überlasteten Kontakten bedingt ist.

Es hat sich einwandfrei erwiesen, daß den größten Teil dieser Störquellen die Netz- und Gerätestecker bilden. Diese Stecker in ihrer heutigen Form sind fast so alt, als die Stromversorgung. Wenn man sich vergegenwärtigt, wie gewaltig sich die Stromverteilung in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat, dürfte es auf der Hand liegen, daß diese ursprüngliche Steckerkonstruktion dem heutigen Gebrauch und der starken Belastung nicht mehr gewachsen sein kann.

Die geschlitzten Steckerstifte sollten federnd für einen guten Kontakt sorgen und die Fabrikationstoleranzen ausgleichen. Das Material der Stifte wie auch ihre Form kann diese Forderung der federnden Funktion unmöglich erfüllen, denn es ist dafür vollkommen ungeeignet. Bei der Massenproduktion sind die Toleranzen der Entfernung der Stifte, bzw. der Dosenbuchsen erheblich größer geworden. Die unvermeidliche Folge war, daß auch neue und sonst stabile Stecker nach kurzer Zeit einen großen Übergangswiderstand ergeben, oder gar zu wackeln beginnen, brechen, besonders, wenn sie abwechselnd in verschiedenen Dosen verwendet werden. War eine kleine, unsichtbare Funkenstrecke nicht gleich da, so ist diese doch bald entstanden, nachdem die sich erwärmenden Kontaktflächen oxydiert waren. Das Schmoren und Funken nimmt ständig zu und ergibt den ständigen Störpegel. Natürlich braucht man hier nicht an besonders krasse Fälle zu denken mit sichtbaren Funken und verschmorten Drähten. Jeder warme Stecker trägt sein Anteil zum Störpegel bei, das wurde durch ausgedehnte Messungen bewiesen.

Bei den Gerätesteckern (Bügeleisen, Kocher usw.) sind die Verhältnisse noch viel ärger. Die Industrie war gezwungen, Abhilfe zu suchen, indem die Steckerbuchsen mit einem federnden Stahlring versehen wurden. Leider ist auch dies eine vollkommen verfehlte Konstruktion, die in der Praxis die Lage in keiner Weise verbessern konnte. Man findet wohl keinen „federnden" Gerätestecker, aber um so mehr klemmende, wackelnde, und nur solche.

Die hier vorgeschlagene neue Bauart sichert auf lange Sicht störungs- und verlustfreien Anschluß, verteuert die Massenproduktion nur unwesentlich, auch dies wird dadurch wieder wettgemacht, daß durch dünnere Steckerstifte größere Toleranzen zulässig gemacht, die Lebensdauer der Stecker vervielfacht und die Anzahl der Kurzschlüsse durch verschmorte Drahtisolierungen stark vermindert werden.

Die Steckerstifte sind nicht geschlitzt, tragen aber dafür seitlich je eine starke Stahlfeder, so, wie das bei den Meßsteckern üblich ist. Die Stifte sind so anzuordnen, daß die Stahlfedern beide seitlich, auf derselben Seite liegen. Dadurch werden die beiden Messingstifte in der Dose an eine Seite gedrückt und die Kontaktflächen entstehen dann unbedingt auf den Messingstiften und nicht über die Stahlfedern. Der Durchmesser der Stifte kann etwas verringert werden. Ein so hergerichteter Stecker mit Aluminiumstiften war nach halbjähriger absichtlich starker Benutzung in verschiedenen Dosen nicht zum geringsten Schmoren zu bringen. Es wurden absichtlich Aluminiumstifte verwendet, die bekanntlich als das schlechteste Kontaktmaterial sehr zum Funken neigen.

Dasselbe bezieht sich auch auf die Gerätestecker.

Es ist eine Freude derartige Stecker zu verwenden, die nicht klemmen, nicht wackeln, sich nie erwärmen, straff sitzen und doch „wie geölt" in jede Dose passen und nie brechen.

Es ist ein weiterer Vorteil dieser Konstruktion, daß an den installierten Dosen nichts zu ändern ist. Der Verschleiß der jetzigen Stecker ist so groß, daß, wenn die Fabrikation dieser alten Stecker nicht mehr zugelassen wird, in einigen Jahren der größte Teil der Stecker automatisch in neue, störungslose ausgewechselt wird.

Ing. L. v. Blomberg

LESER-Echo

Leseranfragen zu ZV 25 und ZV 26

Zahlreiche Anfragen aus unserem Leserkreis, die sich auf die Verstärker-Bauanleitungen in FUNKSCHAU, Heft 12, 1948, beziehen, zeigen, wie groß das Interesse unserer Leser an diesen Geräten ist. Es wird immer wieder in den Zuschriften betont, daß derartige Verstärker schon deshalb besonders aktuell sind, weil sie mit einem Minimum an Engpaßteilen auskommen. Wenn man von dem nun einmal unumgänglichen Netztransformator und dem Ausgangsübertrager absieht, werden praktisch keine weiteren Übertrager oder Drosseln benötigt. Ausgangsübertrager und Netztransformator sind aber handelsübliche Typen und vielfach noch aus Restbeständen oder kommerziellem Ausbau greifbar. Trotzdem macht die Beschaffung dieser beiden Teile mancherorts Schwierigkeiten. Hinsichtlich des Ausgangsübertragers kann nur empfohlen werden, diesen nach der FUNKSCHAU-Wickeltabelle selbst zu wickeln. Allgemein gültige Wickeldaten lassen sich nicht angeben, da diese in jedem einzelnen Falle von dem vorhandenen Kern abhängig sind. Die Selbstherstellung eines passenden Netztransformators ist nicht jedermanns Sache, zumal auch entsprechend große Kerne schwer erhältlich sind. Es gibt hier jedoch einen bequemen Ausweg: Transformatorenfabriken bieten aus der Neuproduktion laufend Netztransformatoren an für 2×350 V/80 mA. Man kommt gut aus, wenn man zwei solche Transformatoren mit sämtlichen zusammengehörigen Klemmen parallelschaltet. Es ist natürlich zweckmäßig, hierzu zwei Transformatoren des gleichen Fabrikats zu verwenden, da man dann aus der Anordnung der Klemmen oder Lötfahnen besonders leicht die zusammengehörigen Wicklungsenden jeweils ermitteln kann.

Weitere Unklarheiten bestehen hinsichtlich der Erzeugung der Schirmgitterspannung für die Endröhren. Betrachtet man die Röhrentabelle, dann erkennt man, daß unter gewissen Voraussetzungen in der Gruppe der in Frage kommenden Röhren die Schirmgitterspannung gleich der Anodenspannung sein darf. Man kann also die Schirmgitterspannung direkt am Ladekondensator abgreifen, sofern die in den Röhrentabellen angegebenen Höchstwerte nicht überschritten werden. Dies trifft ganz besonders für die Röhre EL 12 zu. Bei der 6 L 6 dagegen ist dies nur erlaubt, wenn die Spannung am Ladekondensator 264 V (Anodenspannung + Gittervorspannung) nicht übersteigt. Allerdings sind mit dieser Schaltung auch nur 14 W Sprechleistung erzielbar. Stehen höhere Anodenspannungen zur Verfügung, die es erlauben, die Röhre besser auszunützen, muß die Schirmgitterspannung durch geeignete Schaltmaßnahmen herabgesetzt werden. Der einfachste Weg ist der in Heft 12 beschriebene Spannungsteiler parallel zum Ladekondensator. Wenn hier ein verschiebbarer Abgriff verwendet wird, läßt sich der zur vorhandenen Anodenspannung gehörige Wert bequem einstellen. Da die Schirmgitterspannung jedoch möglichst konstant bleiben soll, muß der Spannungsteiler einen verhältnismäßig hohen Querstrom fließen lassen. So ist also die Verwendungsmöglichkeit eines Spannungsteilers abhängig von der Belastbarkeit des Netzteiles. Eine weniger bekannte Art der Schirmgitterspeisung ist die über eine Glimmlampe. Die Schirmgitterspannung für beide Endröhren wird dann unter Zwischenschaltung einer gemeinsamen Glimmlampe ohne weitere Schaltmittel direkt am Ladekondensator abgegriffen. Beim Mustergerät stehen am Ladekondensator 410 V zur Verfügung. Als Glimmlampe findet eine Stabilovolt 150/20 Verwendung.

Die Verwendung kommerzieller Röhren ist durchaus möglich. Allerdings ist die Beschaffung eines geeigneten Ausgangsübertragers und des passenden Netztransformators dann weitaus schwieriger, da es sich nicht mehr um handelsübliche Ausführungen handelt.

Ing. Fritz Kühne

Werkstatthilfe

Berührungssichere Abgreifklemme

Die neuerdings hergestellte Hirschmann-Abgreifklemme AK 10 ist allseitig isoliert und berührungssicher, so daß ein Umklemmen unter Spannung und ein Herausgreifen einzelner isolierter Drähte auch in einem eng nebeneinanderliegenden Gewirr von blanken Teilen (Kabelbaum oder Verdrahtung innerhalb eines Rundfunkgerätes) möglich ist, ohne einen Kurzschluß oder Masseschluß befürchten zu müssen. Die Klemme ist mechanisch so gebaut, daß sie sehr widerstandsfähig ist. Sie besteht aus hitzebeständigem Material und hält somit starke Erwärmung aus. Neben der Zähnung für stärkere Drähte hat die Klemme am vorderen Ende eine sogenannte Feindrahtfläche, mit deren Hilfe auch das Anklemmen an feinsten Drähten ohne weiteres möglich ist. Die Klemme besitzt rückseitig eine Buchse, so daß sie auf jeden normalen Bananenstecker aufgesteckt werden kann und sich an jede Prüfleitung anschließen läßt. Die neue Abgreifklemme ist in verschiedenen Farben lieferbar.

Bild 1. Zweckmäßige Abgreifklemme

Hersteller: Richard Hirschmann, Eßlingen (Neckar), Ottilienstraße 17.

WERKSTATTPRAXIS

Lagerung von Rundfunkröhren

Es ist allgemein bekannt, daß eine Elektronenröhre nach einer bestimmten Betriebszeit durch Emissionsverlust unbrauchbar wird. Eine weit weniger bekannte Tatsache ist die Zerstörung der Röhre durch Lagerung. Die Verschlechterung des Vakuum ist eine der häufigsten Ursachen für das Versagen von Stahlröhren. Besonders die während der Kriegsjahre gefertigten Röhren zeigten oft diesen Fehler. Als Grund wurde die schlechtere Qualität des verwendeten Stahlblechs von den Herstellerfirmen angegeben. Bei Röhren mit Glaskolben läßt sich das bekannte blaue Leuchten beobachten, welches anzeigt, daß die Röhre „Gas" hat. Diese Erscheinung verschwindet in günstigen Fällen wieder nach einigen Betriebsstunden durch die Erwärmung des Gettermaterials. Einen anderen Grund für das Versagen von Rundfunkröhren bildet eine chemische Umwandlung des Katodenmaterials. Regenerierversuche sind meistens nutzlos, weil sich die notwendigen Temperaturen nicht ohne Zerstörung der Röhre erreichen lassen. Dieser Fehler tritt sehr selten auf und hat seine vermutliche Begründung in einer chemischen Verunreinigung der aufgetragenen „Katodenpaste".

Während die bisher beschriebenen Fehler ihre Ursache im inneren Teil der Röhre hatten, können auch Fehler an den Anschlußdrähten auftreten. Eine Lagerung von Röhren in sehr feuchten Räumen oder aber in der Nähe von Akkumulatoren führt häufig zum Aboxydieren der Zuleitungsdrähte. Zwei Umstände können diesen Fehler noch begünstigen:

1. Die Verwendung von Lötfett beim Aufsockeln und
2. die Bildung von galvanischen Elementen durch Verwendung von zwei verschiedenen Metallen (z. B. Kupferdraht und Eisenstift). Abhilfe gegen das Auftreten der vorgenannten Fehler ist möglich, so kann man gegen Vakuumverlust wirksam angehen, wenn man in einem dreimonatigen Zyklus die Röhren kurzzeitig in Betrieb nimmt. Einige Stunden unter den normalen Betriebsbedingungen genügen vollkommen. Nur das Anlegen der Heizspannung allein führt nicht zum Erfolg. Selbstverständlich kann für diesen Zweck auch ein Röhrenprüfgerät herangezogen werden.

Korrosionsschäden können vermieden werden, wenn die Röhren in trockenen, gut gelüfteten und wohltemperierten Räumen aufbewahrt werden. Es empfiehlt sich, die Luftfeuchtigkeit durch Aufstellen von Gefäßen mit Chlorkalzium oder notfalls auch Kochsalz zu reduzieren.

Günther W. Wielan

Geräte-Nachgleich bei nichtvariablen Induktivitäten

Verschiedene Gerätetypen früherer Baujahre sind mit Spulensätzen ausgestattet, deren Induktivitäten bei der Geräteherstellung einmal fest abgeglichen wurden, demzufolge also unveränderlich sind. Vor allem sind eine Reihe Philips-Empfangsgeräte in- oder ausländischer Herkunft auf dem Markt erschienen, in denen kreuzgewickelte Luftspulen durch Abschirmverengungen fest abgeglichen wurden (vgl. alte Philetta). Es zeigte sich aber, daß sich auch die Spuleninduktivitäten im Laufe der Zeit verändern können und daß dort, wo ein Kapazitätsnachgleich allein nicht Abhilfe schaffen kann — z. B. beim Vorkreis und Oszillator — die Empfindlichkeit oft nicht den normalen Anforderungen genügt. Eine Möglichkeit der Abhilfe wäre, sofern die Induktivität kleiner geworden ist, in die meist nach unten offenen Spulenkörper einen kleinen Eisenkern einzutauchen, den man vorher an einem biegsamen Draht befestigt hat. Erfahrungsgemäß ergab sich aber eher eine Zunahme der Gesamtinduktivität. Um für den letzteren Fall eine Induktivitätsverringerung durchführen zu können, sei ein Verfahren vorgeschlagen, das zwar nicht die beste Lösung darstellt, dafür aber leicht und schnell durchführbar ist. Man stellt aus ca. 0,5 mm starken Kupferlackdraht ein bis drei Kurzschlußwindungen her, deren Durchmesser derart zu bemessen ist, daß sich die Windungen gut passend in das Spulenrohr einführen lassen. Die auslaufenden Enden werden an einen Massepunkt in der Nähe der Spulenanschlüsse gelötet. Der nach außen führenden Leitung wird etwas Spielraum gelassen, um mittels Hereindrücken oder Herausziehen der an der biegsamen Leitung befindlichen Kurzschlußwindungen beim Abgleichen des Gerätes den günstigsten Induktivitätsgrad zu finden.

In zahlreichen Fällen ließ sich auf diesem Wege die Empfindlichkeit der Empfangsgeräte beträchtlich anheben. Selbstverständlich sollte der Werkstattpraktiker zu diesem Mittel erst greifen, wenn er die Überzeugung gewonnen hat, daß eine Induktivitätsänderung auch tatsächlich vorliegt.

Ersatz der 12 SA 7 durch Pentoden

Fast alle Werkstattpraktiker machen mit Kleinform-Superhets amerikanischer Herkunft Bekanntschaft. Erfahrungsgemäß treten bei dieser Gerätekategorie häufiger Röhrendefekte auf als bei neueren europäischen Empfangsgeräten. Die amerikanischen Geräte sind im Mischteil, wenn wir von ganz modernen Typen absehen, in den meisten Fällen mit der 12 SA 7 (Katodenrückkopplung) bestückt, seltener mit der 12 K 8. Fällt die Röhre 12 SA 7 aus, so ist eine Ersatzbestükkung auch mit der Pentode 12 SK 7 möglich. Eine derartige Lösung wird auf den ersten Blick kaum überzeugen und doch — es geht fast ebenso gut. Das Bremsgitter der Pentode arbeitet nach Umlegen der Sockelanschlüsse als Steuergitter, Gitter 1 verbleibt Oszillatorgitter. Da die hier zugänglichen amerikanischen Kleingeräte ohnehin qualitativ nicht hoch stehen, verschlechtert sich nach Umstellung die Arbeitsweise dieser Geräte kaum merklich.

Helmut Schweitzer

Fotografierte Skalen

Teilung und Beschriftung von Skalen stehen oft nicht im rechten Verhältnis zur Güte der Arbeit bei selbstgebauten Geräten. Dieses Mißverhältnis kann die Freude an der eigenen Leistung verderben. Um diesem Mangel abzuhelfen, sollen Skala und Beschriftung in bedeutend größerem Maßstab, etwa auf der ganzen Fläche des Zeichenbrettes, angefertigt werden. Die für den Gebrauch im Gerät benötigte Größe wird durch fotografische Verkleinerung erzielt. Dabei wird der größte Teil der zeichnerischen Unsauberkeiten unter die Grenze der Sichtbarkeit gedrückt und Teilungen lassen sich weitaus präziser herstellen. Wer oft Skalenblätter für Drehspulinstrumente anzufertigen hat, kommt mit verhältnismäßig wenigen Negativen aus, die er durch Aufnahmen industriell erstellter Skalen gewinnt. Die Skalenbeschriftung wird auf dem Negativ mit schwarzem Lack abgedeckt. Zur Anfertigung einer neuen Skala wird das Negativ gewünschter Teilung und erforderlichen Ausschlagwinkels mit dem Vergrößerungsapparat auf die nötige Größe gebracht und anschließend beschriftet. Dazu eignet sich am besten weißes, mattes Papier, hart oder extrahart, je nach Güte des Negativs.

Dr. A. Renardy

Reparaturplatz mit FUNKSCHAU-Geräten

Der beschriebene Reparaturplatz gestattet, mit wenigen Handgriffen die wichtigsten Messungen auszuführen. Der Aufbau (linke Seite) zeigt die Wellenmesser 100 bis 7000 kHz, rechts davon die Widerstandsdekade 0,1 Ω ...100 MΩ, darunter die Prüfkondensatoren mit allen gebräuchlichen Werten, darunter die R-C-Meßbrücke mit Reststrom-Meßeinrichtung.

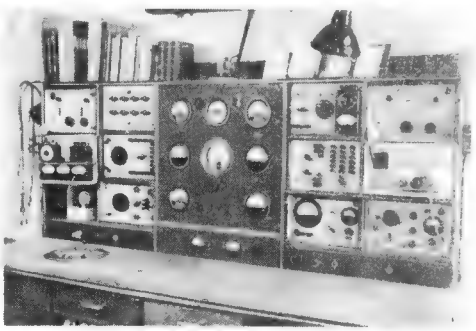


Bild 1. Ansicht des Reparaturplatzes

Auf der linken Seite der Schalttafel gestattet ein Schalter, alle Netzspannungen einzustellen. Mit Hilfe von Volt-, Watt- und Amperemetern kann der Verbrauch eines angeschlossenen Reparaturgerätes festgestellt werden. Die rechte Seite enthält die Hochvolteinrichtung. In der Mitte sind der Frequenzmesser und ein umschaltbares Mikroamperemeter angeordnet. Links vom Frequenzmesser befindet sich die Erdschlußlampe, und rechts davon die Glimmlampe, die den Betriebszustand anzeigt.

Auf der rechten Seite des Aufbaues sind das Anpassungsgerät für permanentdynamischen und magnetischen Lautsprecher, darunter der dekadische Spannungsteiler und der Meßumschalter, darunter das Röhrenvoltmeter (FUNKSCHAU 46 Seite 75), ganz rechts der Frequenzgenerator 100 bis 7000 kHz, darunter Prüfempfänger (FUNKSCHAU 45 Seite 11) zu sehen. Die Geräte wurden einheitlich gebaut und können daher ohne weiteres ausgetauscht oder erweitert werden.

Rundfrage an unsere FUNKSCHAU-Leser

Wegen der bis zur Währungsreform bestehenden Auflagenbeschränkung konnten wir seinerzeit die FUNKSCHAU zu unserem Bedauern nicht allen Interessenten liefern. Wir möchten nunmehr den vielfachen Wünschen nachkommen und von den im ersten Halbjahr 1948 erschienenen Heften eine gesammelte Ausgabe als

FUNKSCHAU-Jahrbuch
I. Halbjahr 1948

herausbringen. Es wird voraussichtlich zwischen 5.— und 6.— DM. kosten.

Viele Leser unserer FUNKSCHAU wünschen sogar vom gesamten Jahrgang 1948 ein Jahrbuch.

Um einen Überblick über die erforderliche Auflage zu erhalten, bitten wir alle Interessenten, uns schon jetzt mitteilen zu wollen, ob Sie ein FUNKSCHAU-Jahrbuch für das I. Halbjahr 1948 oder für das gesamte Jahr 1948 wünschen.

Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S, Mörikestraße 15.

Ein neues Einführungswerk

Nach dem Erfolg des Buches „Prüffeldmeßtechnik", von dem bereits die dritte Auflage erschienen ist, bringt der FUNKSCHAU-Verlag jetzt ein neues Werk des gleichen Verfassers

FUNKTECHNIK OHNE BALLAST

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger

VON ING. OTTO LIMANN

Es stellt die gründlich überarbeitete und erweiterte Buchausgabe der gleichnamigen Aufsatzreihe in der FUNKSCHAU dar, die bereits vielen Anklang bei unseren Lesern gefunden hat. In einzigartiger Weise geben Text und Bild eine eng verbundene Einheit, die besonders einprägsam wirkt. In knappen, treffenden und doch sehr inhaltsreichen Sätzen wird das gesamte Gebiet der Empfangstechnik systematisch behandelt. Dabei werden Feinheiten der Schaltungstechnik, wie automatische Lautstärkeregelung, Oszillatorschaltungen, Einteilung der Überlagerungsempfänger usw., im Gegensatz zu ähnlichen Einführungsschriften, wirklich ausführlich und an Hand von Industriebeispielen erläutert, so daß damit auch verwickelte Schaltungen klar verstanden werden können. Aus jeder Seite des Buches geht hervor, daß es wirklich aus gründlicher Industrie- und Werkstattpraxis und nicht nur aus trockener Lehrtätigkeit entstanden ist.

Der Gesamtinhalt gliedert sich in folgende Abschnitte: Physikalische Grundlagen, Bauteile und ihre Eigenschaften, Röhren, Baustufen der Empfänger: Stromversorgung, Schwingungserzeugung, Empfangsgleichrichter, Nieder- und Hochfrequenzverstärker, Antennenkopplung, automatische Lautstärkeregelung, Gegenkopplung. Vollständige Empfängerschaltungen: Geradeausempfänger, Überlagerungsempfänger, Kleinsuper, Drucktastenempfänger, automatische Scharfabstimmung. Übersichtliche und klare Rechentafeln gestatten für die Praxis ausreichend genaue und schnelle Ermittlung von elektrischen Größen, Netztransformatoren, Ausgangsübertragern und Schwingkreiswerten. — Ein reichhaltiges Literaturverzeichnis verweist auf grundlegende Arbeiten für das gesamte Gebiet. Das Werk stellt somit neben der „Prüffeldmeßtechnik", welche die individuelle Empfängerfertigung und Prüfung umfaßt, die wichtige Ergänzung für die Empfängerentwicklung und die Berufsausbildung in der Industrie und im Rundfunkhandwerk dar.

159 Seiten, Format 14,8×21 cm, 325 Bilder, Preis brosch. DM. 8.50, geb. DM. 9.50. Zu beziehen durch den Fachbuch- und Radiohandel oder unmittelbar vom Verlag

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER STUTTGART-S

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Dipl.-Ing. der Elektrotechnik mit guter Praxis in Rundfunk- und möglichst auch Selbstwählertechnik als Dozent (Baurat) gesucht. Angebote an den Direktor der Staatl. Ing.-Schule in Dortmund.

VERSCHIEDENES

Wo finde ich eine neue Heimat und Existenzmöglichkeit? War jahrelang Geschäftsführer eines Radio-Elektro-Fachgeschäftes im Osten, bin 47 Jahre, schuldl. gesch., alleinst. und würde gerne irgendwo ein neues Unternehmen gründen oder pachten. Evtl. bei Zuneigung auch Einheirat in ein bestehendes oder neu zu gründendes Geschäft. Zuschrift. erb. u. Nr. 2712 St.

SUCHE

Suche: 1 Stück „Werkstoffe in d. Hochvakuumtechnik" von Espe und Knoll. Angebote unter Nr. 2706 F.

Skala f. Lorenz 200/38 W gesucht. Zuschriften unter Nr. 2704 M.

Suchen Hochspannungs-Gleichrichter-Röhre 15 bis 20 kV; 2...5 mA, evtl. 2 V 3 G oder ähnliche Hochspannungskeramik - Kond. 2000 pF/15 kV. Angebote unter Nr. 2707 S.

VERKAUFE

Gelegenheit: Mehrere U. S. Hornlautsprecher, 25W, größte Reichw., für Tonwagen geeignet, perm.-dyn., Alu-Kalottenmembrane p. St., DM. 185.—, abzugeb. E. Wunderlich, Elektrotechnische Fabrik, Ansbach.

Da wegen Krankheit Geschäft nicht eröffnet werden kann, neues „Farvimeter" zu verkauf. Nur einige Messungen durchgeführt. Preis DM. 800.-. 15 Hefte Empfänger-Vademecum DM. 50.—. Fr. Wittner, (22b) Landau/Pf., Vogesenstr. 7.

Schneidgerät, Magnetofon, Diktiermaschine, Tonfolien und Zubehör, Kondensatormikrofon, 8- u. 16 mm Kamera und Tonfilmprojektor, Epidiaskop zu verkaufen. Studiola, Frankfurt a. M.-W. 13, Robert Mayer-Straße 40.

Gelegenheitskauf! 60 W „Philips" - Kraftverstärker neuwertig. Zuschriften u. Nr. 2713 R.

Schwebungssummer, Bauart Stübler Type „Schw. IB", Kawi-Meßbrücken K I und K II, Siemens Koffer-Super Type K 32 GWB, Hansa Gleichstrom-Wechselstrom-Umform. 1,1 kW, 110 Volt Gleichstrom auf 220 Volt Wechselstrom zu verkaufen. Angeb. unter Nr. 2709 R.

Röhrenfassungen aller Art lieferbar. Liste anfordern: Rud. Marcsinyi, Bremen, Colmarer Straße 18.

Einzelteilsortiment (am. Ausbauteile) Neuwert ca. DM. 5.— gegen Voreinsendung von DM. 1.—. E. Lörtsch, Rohrhof über Schwetzingen, Postscheckkonto Klrh. 784 65.

Präzisions-Meßinstrument. fabrikneu für Einbau und Tischgebrauch preiswert zu verkaufen. Anfragen an W. Hähn, Hessisch-Oldendorf.

Am. Röhren! 6J5 u. 12J5 Stück DM. 3.— einzeln und in größeren Mengen abzugeben. P. Breuer, München 42, Fleckhammer Straße 38.

Verkaufe: Alle bisher erschienen. Schaltungshefte v. Regeliens-Verlag Berlin (20 Hefte) neuwertig. Zuschrift. an Rud. Becker, (16) Kerpenhausen über Bad Hersfeld.

Körting Maximus Rex, elektro-dyn., Membranendurchmesser 350 oder 385 neu, DM. 215.—. Zuschriften unter Nr. 2714.

---

568 fabrikneue Amiga-Tanzschallplatten sehr billig zu verkaufen. Hebberling, München Veitstr. 1.

Verkaufe DCH 11, DF 11, DAF 11, DL 11 neu, DM. 50.— oder Tausch gegen E 11er Satz. W. Gold, Karlburg a. Main, Haus Nr. 132, Unterfranken.

Sonderangebot in Röhren. Miniatur - Batterie: 3S4, 3A4, 1T4, 1S5, 1R5 je DM. 3.— netto, Nachnahme. Amerik. Röhren 6 und 12 Volt, Liste anfordern. Zuschriften unter Nr. 2711 F.

Biete: R. & Schwarz UKW-Prüfsender SMFK gegen DM. 1 800.— Zuschriften unter Nr. 2716 S.

K. W. Empf. USA., 10 Röhren., 6 Wellenber., 1 500 — 18 000 kHz. Krist. Steu. Mikro.-Stuf. Nonius-Skala. DM. 350.— oder Tausch unter Nr. 2705 R.

Für Lautsprecherwagen: 75 - Watt - Verstärker, mit Umformer 120/24 V, kpl. DM. 390.—. Anfragen u. Nr. 2708 W.

Biete wahlweise: Lautsprecher 8-25 Watt perm.-dyn. Verstärker 20-75 W, Vario-Quarzgesteuerte KW-Sender 20—50 Watt, UKW-Sende- u. Empfangsgeräte 144 MHz 25 Watt. Funkwerkstätte, (16) Usingen (Taun.), Kreuzg. 14.

Tonfilm-Kofferanl. 16 mm mit Lautsprecher und 15-Watt-Verstärker in einwandfreiem Zustand zu verkauf. b. Franz Mineif, Kempten - Schelldorf/Allg.

Rhode & Schwarz-Meßgeräte gegen Höchstgebot zu verkauf.: RC-Summer SRV neu, Empfänger-Prüfsender SMFK neu, Empfänger - Prüfsender SMF neuwertig, Kompensationsröhrenvoltmeter UDC neu, Gleich- u. Wechselspannungsmesser UGW wenig gebraucht, Resonanzfrequenzmesser WAN neu. Ang. u. Nr. 2682 M.

Multizet DM. 90.—, Multavi R DM. 100.—, Multavi II DM. 100.—, Pum II DM. 180.—, Meßbrücke 0,05 Ω bis 50 kΩ DM. 100, Philoskop DM. 170.—, mA-Meter Einb. 100 Fl. Ø 0-1 mA DM. 20.—, dto. 0—0,1 mA DM. 21.—. Alles neu. Angeb. u. Nr. 2710 H.

CuL. 0,07 16 kg pro kg DM. 10.—, CuL 0,08 21 kg pro kg DM. 9.—, 5000 Radiosicherungen pro % DM. 5.—. Zuschr. unter Nr. 2717 W.

Verkaufe neue Röhren d. Typen: AL5 DM. 15.—, AZ11 DM. 4.—, CC2 DM. 7.—, DC11 DM. 7.50, DDD11 DM. 11.—, DF11 DM. 9.—, DAF11 DM. 14, DL11 DM. 14.—, EF11 DM. 8.—, EF12 DM. 11.—, EF13 DM. 9.—, EBC11 DM. 12.—, ECL11 DM. 17.25, EDD11 DM. 14.—, EZ12 DM. 6.—, KL2 DM. 9.—, RE304 DM. 10.—, RENS1264 DM. 14.75, RENS 1294 DM. 15.—, RES 1664d DM. 15.—, RGN1064 DM. 4.—, per Nachnahme. Zuschriften unter Nr. 2715 P.

Amerik. Röhren 5Y3 DM. 4.—, 6AC7 DM. 4.30, 6AG7 DM. 5.—, 6SH7 DM. 4.30, 6SK7 DM. 5.10, 6SN7 DM. 2.—, 6V6 DM. 6.—, 12A6 DM. 8.70, 12H6 DM. 2.—, 12K8 DM. 8.70 und weitere 78 Typen. UKW- u. Knopfröhren DM. 2.— bis DM. 3.— zu verkaufen. Zuschr. an R. Barth, (20a) Fallingbostel, Tietl. Lönsweg 6.

TAUSCHE

Biete: AEG-Oszillogr. EO 1/60/5, 50 mm Schirm-Ø. **Suche:** Foto, Schreibmaschine o. Angebot. Ing. Schone, Hamburg-Altona, Barnerstr. 3a/IV.

Magnetton-
Bastlerteile, sämtliche Trafos u. Spezialübertrager für den in diesem Heft beschriebenen Aufsprech- u. Wiedergabeentzerrverstärker. Motore, Köpfe Opta-Spezial. Fordern Sie Liste an. Fügen Sie bitte Rückporto bei.
Dr. Georg Puluy, Bayreuth
Robert-Koch-Straße 8

Gelegenheitskauf!
Aus Konkursmasse gelangt eine Menge fert. Rundf.-Geräte (Einkreiser u. Super), sowie sämtl. z. Radio-Herst. benötigten Bestandteile in größ. Mengen z. Verkauf. Diesbez. Anfr. ernster Interessent. an d. Konkursverw. DR. HEINZ MUSSBACH Rechtsanw. in Schwabach. Verk. nur geg. Barzahlung.

- Netztransformatoren
- Heiztransformatoren
- Vorschalttransformatoren
- Ausgangstransformatoren
- Gegentakt-Ausgangstransformatoren
- Drosseln
- Serien- u. Einzelanfertigung

Rotpunkt-Werkstätten
Derschlag / Rheinland

RADIO-RÖHREN
A-, C-, E-, K-, U-, V-Serie u. Buchstaben - Röhren. Wehrmachtröhren besonders billig.
Elkos
erstkl. franz. Fabrik i. Alubech.
8 µF 500/550 Volt DM. 2.80
2x8 µF 500/550 Volt DM. 4.20
Selen 30 mA (Pappgeh.) DM. 4.50
Versand per Nachnahme
Werner Recksiek
(21a) Bielefeld, Weddigenstr. 8

Amerikanische RÖHREN
- 68 Stück 6AC7
- 31 Stück 6L7
- 43 Stück 6SH7
- 91 Stück 6SR7
- 13 Stück 12SG7

gegen Gebot abzugeb.
Angeb. unter Nr. 2726 K

die Universal
Prüf- u. Meßgeräte
der
GRUNDIG
RADIO-WERKE
sofort ab Lager lieferbar
Tubatest M 1 DM. 300.-
Tubatest L 3 „ 98.-
Novatest „ 220.-
Für Wiederverkäufer Rabatt
M. GRANDERATH
KÖLN, Aachener Str. 11
Fernsprecher 7 57 05

ELBAU-Lautsprecher
20 Jahre Erfahrung im Lautsprecherbau

Type P 130	⌀ 130 mm	1,5 Watt	Magnet NT 1	DM. 7.75
Type P 180/1	⌀ 180 mm	2,5 Watt	Magnet NT 1	DM. 8.25
Type P 180	⌀ 180 mm	2,5 Watt	Magnet NT 2	DM. 10.25
Type P 200	⌀ 200 mm	4,0 Watt	Magnet NT 3	DM. 12.75
Type 200/1	⌀ 200 mm	6,0 Watt	Magnet NT 4	DM. 14.75

Ausgangs-Übertrager, Anpassung nach Wunsch für alle Typen DM. 3.30 netto ab Werk. Nur für Wiederverkäufer.
ELBAU - Lautsprecherfabrik
Hintze & Menzel - BOGEN/DONAU

Hivac-Subminiatur-Röhren
für Taschenempfänger und Hörhilfen
vgl. Aufsatz von Kunze, FUNKSCHAU Heft 9
z. T. ab Lager lieferbar!
RADIO-HEINE am Bahnhof ALTONA Bismarckstraße Nr. 24

ENGEL-LÖTER
Das neuartige Lötgerät für Klein-Lötstellen
Ferner: Transformatoren, Drosselspulen, Übertrager in Einzel- u. Serienherstellung
Ing. ERICH u. FRED ENGEL
Elektrotechnische Fabrik
WIESBADEN - DOTZHEIMER STRASSE 147

Wigo-Natrium-Element
die neue Stromquelle für vielseitige Verwendung bietet drei wesentliche Vorteile:
1. Unbegrenzte Lagerfähigkeit im Neuzustand und in Betriebspausen!
2. Sofortige Betriebsbereitschaft nach Tabletten - Einwurf!
3. Kleinster Raum- und Gewichts - Bedarf je Wattstunde!

Type T 1,5 V m. Trockenelektrolyt liefert 30 Ah. Tabletten-Glas m. 10 Tabl. reicht f. 5 Ah
Die ideale Stromquelle für Koffergeräte, Meßgeräte, wissenschaftliche Geräte, Labor- u. Schul-Versuche sowie für viele andere Verwendungszwecke
WIGO-VERKAUFSGESELLSCHAFT M. B. H. BURLAFINGEN ÜBER NEU-ULM/DONAU
WIGO

Kaufe Röhren Einzelteile
größere Posten
CONRAD
(13a) HIRSCHAU
Oberpfalz

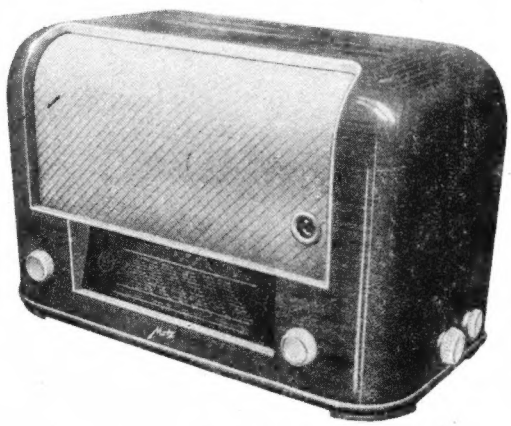
Einige Everts-Eichprüfer neu
UEP 100, UEP 1000, UEP 468/100/1000
2 Röhrenvoltmeter
UDT Rohde u. Schwarz gegen Gebot abzugeb.
Angeb. unt. Nr. 2726 K

Teilzahlungsverträge
Reparaturkarten
„DRUVELA"
DRWZ
GELSENKIRCHEN

Fachmann und Käufer
sind begeistert von den neuen
Metz-Geräten

„Konsul" 6-Kreis-4-Röhren-Vollsuper ..... DM. 298.-
„Botschafter" 6-Kreis-6-Röhren-Spitzensuper DM. 475.-
„Diplomat I" 6-Kreis-6-Röhren-Luxussuper .. DM. 495.-
Elektrischer Plattenspieler mit Schatulle ..... DM. 155.-

Hohe Leistung
Edler Ton
Schöne Form
Niedriger Preis



Metz
APPARATEFABRIK FÜRTH/BAY.

Lautsprecher-Reparaturen
Handwerkliche Qualitätsarbeit in drei bis sechs Tagen, bei kleinsten Preisen
Ing. Hans Könemann Rundfunkmechanikermeister
ELEKTROAKUSTIK
BAD PYRMONT, Brunnenstraße 27

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN/Jller

X-Millionen
DKE, VE, VE DYN und andere
warten auf ihren früheren Klang durch billige Reparatur. Darum günstig einkaufen. Wir bieten an zu neuen Preisen:
4 mF-350/385 Volt ..... DM. 2.20
4 mF-450/500 Volt ..... DM. 2.40
und weitere
Garantierte Qualität
frisch und lagerfest
in Bakelithülsen
Jede Menge postwendend - Hohe Rabatte

WITTE & SUTOR
Kondensatoren- und Gerätebau
KAISERSBACH (WELZH. W.)
Württemberg

Meisterschule für das Elektrohandwerk
OLDENBURG i. O.
Der nächste Lehrgang der Fachrichtung
Rundfunkmechanik
beginnt Mitte Oktober 1949
Die Lehrgangsdauer betr. 4 Monate (ganztägig)
Unterkunft und Verpflegung in Internaten und Einzelzimmern
Näheres durch die Geschäftsstelle der Meisterschule für das Elektrohandwerk
Oldenburg i. O., Nadorster Str. 90, Tel. 2653

Namhaftes elektrotechnisches Unternehmen
sucht
im Rahmen des Ausbaues seiner Vertriebsorganisation für die Abteilungen
Elektroakustik und Rundfunk
in einigen Bezirken Verbindung mit Großhändlern zwecks Vergebung des Generalvertriebes in diesen Bezirken.
Zuschriften erbeten unter Nummer 2725 P

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER STUTTGART-S

Geschäftsstelle **München**, München 22, Zweibrückenstr. 8/II · Geschäftsstelle **Berlin**, Berlin-Südende, Langestr. 5

FUNKSCHAU-Fachbücher

Prüffeldmeßtechnik v. Otto Limann, brosch. DM. 16.80

Standardschaltungen der Rundfunktechnik von Werner W. Diefenbach, broschiert DM. 12.80

Taschenbuch f. Rundfunktechniker v. H. Monn DM. 6.50

Tragbare Universalempfänger für Batterie- und Netzbetrieb von Fritz Alf, broschiert DM. 4.50

Amerikanische Röhren von F. Kunze, 5. Auflage 1948, broschiert ..... DM. 6.30

FUNKSCHAU-Tabellen

Anpassungstabelle von H. Sutaner ..... DM. 1.20

Europa-Stationstabelle von H. Monn ..... DM. 0.60

Kurzwellen-Stationstabelle von H. Monn DM. 1.20

Netztransformatorentabelle von P. E. Klein DM. 2.80

Röhrentabelle 1948 von F. Kunze ..... DM. 2.—

Spulentabelle von H. Sutaner ..... DM. 2.80

Trockengleichrichtertabelle von H. Monn .. DM. 2.—

Übertrager- u. Drosseltabelle v. P. Fahlenberg DM. 2.80

Wertbereichtabelle v. Werner W. Diefenbach DM. 2.—

FUNKSCHAU-Schaltungskarten

Industriegeräteschaltungen, Reihen F-J von Werner W. Diefenbach ..... DM. 4.80

FUNKSCHAU-Bauhefte

Bauheft M 1, Leistungsröhrenprüfer von E. Wrona ..... DM. 3.20

Bauheft M 2, Universal-Reparaturgerät von Werner W. Diefenbach ... DM. 3.20

Bauheft M 3, Vielfachmeßgerät „Polimeter" von J. Cassani ..... DM. 3.20

Bauheft M 4, Allwellen-Frequenzmesser von J. Cassani ..... DM. 3.20

Bauheft M 5, Katodenstrahl-Oszillograf von W. Pinternagel ..... DM. 3.20

Bauheft M 6, Einfacher Meßsender von W. Pinternagel ..... DM. 3.20

Bauheft M 7, RC-Generator v. J. Cassani DM. 3.20

Neuerscheinung:

UKW-TECHNIK u. FREQUENZMODULATION

Einführung in Theorie und Praxis mit Bauanleitungen erprobter UKW-FM-Empfänger- und Vorsatzgeräte

von

INGENIEUR HEINZ RICHTER

Format 15,5×22 cm, 64 Seiten, 91 Bilder. Preis DM. 3.80

Zu beziehen durch den Fachbuch- und Radiohandel oder unmittelbar vom Verlag

---

Neu!

Mentor-Lötpistolen

das ideale Lötgerät für Industrie, Werkstätten, Amateure

Preiswert in der Anschaffung
Billig im Gebrauch
Neuer Katalog auf Wunsch

ING. DR. PAUL MOZAR
DÜSSELDORF-GRAFENBERG
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik
Schließfach 2706

Kompl. Rundfunkwerkstatt-Ausrüstung

mit sämtlichen dazugehörigen Meßgeräten wie:

Meßsender, SMF (Rohde & Schwarz) neu, LRH
RC Sender (Kimmel)
Multavi, Pontavi, Kapavi usw.

wegen Werkstattauflösung zu äußerst günstigen Preisen zu verkaufen. Angebote unter Nr. 2728 H

Sonderangebot

Ausverkaufstype soweit Vorrat

SEIBT »Symphonie«

4 R./6-Kr.-Super, 2 × ECH 4, EBL 1, AZ 1
Elegantes Eichenholzgehäuse
Fabrikneu mit Röhrengarantiekarte

Preis netto DM. 185.-

ab Verden (Aller) unter Nachnahme mit 3 % Skonto. Nur an Händler.

HANS WINDELS
Rundfunk-Elektrogroßhandlung
Gegr. 1923 **Bremen** Gegr. 1923
Hauptgeschäft und Lager:
㉓ **VERDEN** (Aller) · Telefon Nr. 278

Für gute Anlagen:

Schröder

Antennen-Material

Blitzschutz-Automaten
Antennen-Isolatoren
Dachrinnen-Isolatoren
Dachrinnen-Blitzschutz
Abspann-Isolatoren
Zimmer-Isolatoren
Dach-Stabantennen
Dachrinnen-Stabantennen
Fenster-Stabantennen
Auto-Antennen

JOSEPH SCHRÖDER Fabrik für Radioteile
HOMMERICH Bez. Köln, Ruf Dürscheid 228

Großverstärkeranlagen und Autoverstärker

nur mit **elektr.-dyn. Lautsprecher mit hohem Wirkungsgrad**

25 Watt Sprechleistung
Membranendurchmesser 390 od. 350 mm
Erregerleistung 220/125 mA
für Autoverstärker 12 V/2,4 A
Ausgangstrafo 200/500 Ohm
Preis: **DM. 215.-** netto ab Braunschweig

Lautsprecherbau- und Reparaturwerkstatt
ARTUR SCHNEIDER
BRAUNSCHWEIG, Donnerburgweg 12

Hochwertige Lautsprecher

liegen noch defekt auf Ihrem Lager

Reparaturen

Billiger = sind = **Entscheidend**

im Verhältnis zu neuen Ersatzsystemen, Lieferzeit 3 Tage

da Erhaltung der wertvollen Originalsysteme und Klanggüte

HOF W. F. SUTLARIC
i. Bay., Vorstadt 8, Telefon Nr. 3250

Neuester **RIM**-*Schlager!*

Heimtongerät (HF-Magnetophon) für Allstrom (auch zum Plattenspielen) zum Selbstbau. Antrieb normaler Schallplattenmotor, Spieldauer 3/4 Std. RIM-Baumappe mit ausführlichen Unterlagen . . DM. 6.50
Einzelteile in Kürze lieferb. Weit. Bausätze:

Taschen-Kleinstempfänger
f. Kopfhörer kompl. m. Röhr. nur DM. 25.-

Batterie-Koffersuper kompl. mit Röhr., Batt., Geh. u. Lautspr. nur ca. DM. 177.-
Bastelkatalog wird kostenlos zugesandt.
Besuchen Sie uns auf d. Münchener Elektromesse Halle III Stand 470/71 (14.9.-2.10.49)

RADIO-RIM
G. M. B. H.
MÜNCHEN 15
BAYERSTRASSE 25 a

Das billige Angebot des Jahres

Lautsprecher

DKE-Freischwinger 180-⌀-U-Magnet . . DM. 2.15
4-Watt perma komplett 220-⌀-NT 3 erstklassige Ausführung . . . . . „ 11.50

Potentiometer 0,5 und 1,0 MOhm

ohne Schalter log. 1 Watt . . . . . „ 0.75
mit Drehschalter log. 1 Watt . . . . . „ 1.25
mit Zugschalter log. 1 Watt . . . . . „ 1.35
andere Werte auf Anfrage

Steckersätze

6-poliger geschlossener Liststecker . . „ 0.80
14-poliger geschlossener Liststecker . . „ 1.10
12-poliger offener Messerstecker . . . . „ 0.20
16-poliger offener Steckersatz versilberte Rastkontakte . . . . . „ 0.60

Sonstiges Material

Renkspule Dralowid . . . . . „ 0.11
Würfelspule Dralowid . . . . . „ 0.22
Garnrollenspule Dralowid . . . . . „ 0.28
Stahlröhrenfassung . . . . . „ 0.08
VE-Drehknopf kompl. m. Made u. Mutter „ 0.05
Bananenstecker Berührungsschutz . . . „ 0.05
Krokodilklemme . . . . . „ 0.05
Steckerfassung VDE . . . . . „ 0.35
Messingfassung VDE . . . . . „ 0.15
Messingfassung mit Hahn VDE . . . . . „ 0.25
Kippeinbauschalter (1-pol. Ausschalter) „ 0.21
Kippeinbauschalter (1-pol. Umschalter) „ 0.25
Weitere Teile, insbes. Elektromaterial a. Anfrage

HESCHO-Kondensatoren

15 pF 10 %	DM. 0.08
20 pF 10 %	„ 0.08
30 pF 10 %	„ 0.08
40 pF 10 %	„ 0.09
50 pF 10 %	„ 0.09
60 pF 10 %	„ 0.09
70 pF 10 %	„ 0.10
100 pF 10 %	„ 0.10
125 pF 5 %	„ 0.12
150 pF 10 %	„ 0.12
175 pF 2 %	„ 0.14
200 pF 10 %	„ 0.14
300 pF 10 %	„ 0.14
350 pF 10 %	„ 0.14
400 pF 10 %	„ 0.14
500 pF 10 %	„ 0.15

Mindestabnahme 100 Stück je Position, weitere Werte sind am Lager, Preise auf Anfrage.

Papierkondensatoren
(Rollkos 10 % 500/1500 V)

1000 pF	DM. 0.12
5000 pF	„ 0.13
10000 pF	„ 0.15
20000 pF	„ 0.17
25000 pF	„ 0.17
50000 pF	„ 0.19
0,1 µF	„ 0.22
0,25 µF	„ 0.40
0,5 µF	„ 0.45
1,0 µF	„ 0.60

Sicatrop 500/1500 V

200/250/2000 pF je . . . . . „ 0.22
0,1 µF 125/375 V . . . . . „ 0.22

M. P.-Blocks (Bosch/Siemens)

0,1 µF 250/750 V . . . . . „ 0.25
0,5 µF 250/750 V . . . . . „ 0.50
2x0,5 µF 160/500 V . . . . . „ 0.65
1,0 µF 120/200 V . . . . . „ 0.60
2,0 µF 100/200 V . . . . . „ 0.80

Verkaufsbedingungen: Das Angebot ist freibleibend, Zwischenverkauf vorbehalten. Der Versand erf. ab DM. 10.- Auftragswert innerh. 72 Stunden ohne Nebenkosten frei deutscher Empfangsstation. Alle Lieferungen werden durch uns und zu unseren Lasten geg. Bruch u. Verlust versichert. Wir liefern nur per Nachn. od. geg. Vorkasse auf unser Postscheckkonto Berlin West Nr. 34781. Benutzen Sie diese einmalige Gelegenheit und richten Sie Ihre Bestellungen an

Technisches Büro Dipl.-Ing. Dreike BERLIN SW 68 Friedrichstr. 237

Sie erhalten nur einwandfreie Ware in erster Qualität

Wir übernehmen noch Aufträge in Flutlichtskalen

die nach neuzeitlichem Verfahren in Gold- und Silberdruck auf Klarglas oder auch mehrfarbiger Ausführung für Industrie schnell und äußerst preisgünstig angefertigt werden.

W. Schlierbach, Abt. Skalendruckerei
Königsberg/Wetzlar

SUPER-SÄTZE 12K8-12SG7 od. 12SK7-12SQ7-12A6 fabrikneu, je Satz DM. 18.-. Röhren auch einzeln lieferbar. 6H6, 6J5, 6SN7 und ähnl. Typen je Stck. DM 1.50. End- u. Mischröhr. der 6er-Serie je Stck. DM. 4.50. Alle übrigen Typen der 1er-, 3er-, 6er- und 7er-Serie je DM. 2.- bis DM. 3.-.

Anfragen und Bestellungen unter Nummer 2729 B

ELCE BIE

NETZTRANSFORMATOREN
AUSGANGS-ÜBERTRAGER
TRAFOWICKEL, DROSSELN

Für jed. Gerät pass. Ausführungen, betriebssicher und preiswert. Reparaturen und Sonderanfertigung. schnellstens. Bitte fordern Sie Angebote an

L. Cohausz GmbH. (21a) Horstmar, Bez. Münster

Abstimmbesteck
9teilig, Trolitul, 6 Steckschlüssel, 3 Schraubenzieher . . . . . DM. 2.40

Antennenlitze
Kupf., 30-m-Ring DM. 1.20

Siemens-Multizet
DM. 54.-

Händler erhalt. Rabatt
HANS W. STIER
Berlin-Neukölln
Hasenheide 119

Selenrichter - Sonderangebote:
(Metallbüchsengleichrichter)

220 V/20 mA . . . . DM. 1.25 220 V/30 mA . . DM. 1.60
Wiederverkäufer erhalten Mengenrabatte

Außerdem Selenplatten lose u. montiert:
100 x 100 mm (2,5 A) DM. 1.60 75 x 75 mm (1,5 A) DM. 1.20
60 x 60 mm (0,75 A) DM. 0.80 45 x 45 mm (0,5 A) DM. 0.50

Preußler & Bäsler, Berlin-Neukölln, Steinmetzstr. 45

Fabrikneue Röhrensätze
für Superhet
1er, 6er u. 12er Serie

DM. 18.- bis DM. 23.50

KRELL, MÜNCHEN 8
Brucknerstraße 26

RADIO-UMFORMER

Gleichstrom/Wechselstrom 12/220; 24/220; 110/110; 110/220; 220/110; 220/220 Volt 70 VA . . . 4 KVA. Liefert kurzfristig:

Ingenieur HANS VOGL, VDI
Fachvertrieb elektrischer Meßgeräte
OPPENAU/BADEN

- Radioschränke
- Radio-Sesseltruhen (fahrb.)
- Plattenspielschränke
- Plattenspielschatullen mit und ohne Einbau nach eig. u. gegeben. Entwürfen

Tonmöbelbau HÄGELE
STUTTGART-Zuffenhausen
Langenburger Straße 31

Ein Begriff für den Fachmann!

MESSGERÄTE
UND ANLAGEN FÜR DIE TONFREQUENZ-HOCHFREQUENZ- UND DEZITECHNIK

Frequenzgang-Schreibanlagen für Zwei- und Vierpole im Tonfrequenz- und Trägerfrequenz-Bereich

Überwachungsanlagen f. d. kommerzielle Sende- u. Empfangstechnik

Normalfrequenzanlagen
Quarzuhren · Präzisions-Zeitzeichen

Ton-, Schwebungs- und RC-Summer
Meß- und Prüfsender für AM und FM
Leistungssender · HF-Glühsender
Röhrenvoltmeter · Meßverstärker

Feldstärke-Meßgeräte · Meßempfänger
Störfeldmesser · UKW Empfänger
Frequenzmesser · Frequenzzeiger
Frequenzhubmesser · Frequenzanalysatoren
Pegelgeber · Pegelmesser

C- L- und R-Dekaden · Eichleitungen
Tief-, Band- und Hochpässe
Meßkondensatoren · Meßwiderstände
Schutzring-Kondensatoren

Tonfrequenz-Wiedergabeanlagen für alle Verwendungszwecke

Vor-, Misch- und Kraftverstärker · Plattenspieler
Tonlampengleichrichter · Lautsprecher
Dynamische und Kondensator-Mikrofone
Gegensprechanlagen

UKW-FM-Rundfunksender

C- L- und R-Meßgeräte · C-Toleranzzeiger
Durchgriffs-Kapazitätsmesser
Leitwertmesser · Verlustfaktor-Meßgeräte
Klirrfaktor-Meßgeräte · Absolut-Gütemesser

Scheinwiderstandsprüfer · Isolationsmesser
Oszillographen · Lichtblitz-Stroboskope
Schalldruckmesser · Schallpegelzeiger
Hochspannungsprüfer · Tonfrequenz-Wattmeter
Kabelsuchgeräte · Symm. Universalübertrager

Regeltransformatoren · Ladegleichrichter
Automatische Netzspannungs-Konstanthalter
Konzentrische Steckverbindungen · Steckerkabel
Laborwagen · Laboratoriumszubehör

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7 · TEL. 42821

OECHSNER

MÜNCHENER ELEKTRO-MESSE, 14. September bis 2. Oktober 1949, Halle 3

HOLZ-
GEHÄUSE
DM 243.-
PRESS-STOFF
DM 228.-

TELEFUNKEN

DIE DEUTSCHE WELTMARKE

Die beliebten Telefunken-Platten sind wieder in der bekannten guten Qualität lieferbar! Ein reichhaltiges Repertoire erfüllt alle Wünsche